



VAASAN AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Toni Laiho

KUNNOSSAPIDON OMAISUUKSIEN HALLINTA UUDELLA SOVELLUKSELLA JA TYÖN ORGANISOINTI

Tekniikka

2018

Tiivistelmä

Tekijä	Toni Laiho
Opinnäytetyön nimi	Omaisuuksien hallinta uuden sovelluksen avulla
Vuosi	2018
Kieli	suomi
Sivumäärä	85 + 1 liite
Ohjaaja	Santiago Chavez Vega (VAMK), Heidi Hannus (Danfoss)

Tässä työssä käsitellään Vaasassa toimivan Danfoss Drives-yrityksen uutta käyttöön otettua IBM:n Maximo-sovellusta omaisuuksien hallintaan. Tehdas valmistaa taajuusmuuttajia useita kymmeniä tuhansia joka vuosi. Jotta työt voidaan tehdä, valmistaa ja testata täyttää kaikki vaatimukset, täytyy kaikkien laitteiden olla kunnossa ja toimia silloin kun niiden pitää.

Työssä käsitellään myös työn johtamista päivittäisessä tekemisessä. Huollettavia kohteita on paljon, ja tavoite on, ettei tuotanto pysähtyisi konerikon vuoksi koskaan. Jos niin tapahtuu, korjaavat toimenpiteet pitää suunnitella hyvin.

Maximo on ensimmäinen Danfossin globaali ja yhteinen sovellus kaikille.

Omaisuuksilla tarkoitetaan tehtaalla kaikkea, mikä edesauttaa taajuusmuuttajan valmistusta.

Jokainen omaisuus tullaan merkitsemään omaisuustarralla. Jos omaisuus ei toimi, käyttäjä voi sovelluksen avulla tilata sille korjauksen. Lisäksi kun omaisuus on lisätty sovellukseen, sille voidaan määritellä paljon erilaisia ennakoivia huoltoja tehtäväksi. Mittalaitteiden kalibroinnit tehdään myös Maximo sovelluksen kautta. Ohjelma luo automaattisesti seuraavan työn, kun edellinen tehdään valmiiksi. Sovellukseen rakennetaan myös kattava mittarointi tukemaan toimintaa.

ABSTRACT

Author	Toni Laiho
Title	Asset management
Year	2018
Language	Finnish
Pages	85 + 1 Appendices
Name of Supervisor	Santiago Chavez Vega (VAMK), Heidi Hannus (Danfoss)

This thesis handles Vaasa based Danfoss Drives company's newly implemented IBM Maximo application, which is used for assets management. Factory is manufacturing several ten thousand frequency converters in every year. Every asset needs to work properly always when they are needed, that manufacturing and testing is filling all needed requirements.

Thesis is also considering how to manage day-to-day work. There is many equipments which needs maintenance and maintenance tasks should be done preventive. Target for preventive maintenance is minimize all breakdowns. If there is still breakdowns, then the corrective actions needs to be planned very well.

Maximo is the first Danfoss global and common application to everyone.

The asset means everything in the factory that contributes for manufacturing of the frequency converter.

Each asset will be marked with assetlabel. If the asset don't work, user can order a repair by using the application. Additionally, when the asset is added to application, it is possible to define many different preventive maintenance tasks to certain asset. Calibration of the measuring equipment is also done through Maximo application. Application creates automatically next maintenance task after previous task is completed. There will be also build a comprehensive metric to support the daily operations.

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

KUVALUETTELO

TAULUKKOLUETTELO

LIITELUETTELO

KÄSITE -JA LYHENNELUETTELO

1 JOHDANTO	13
1.1 Työn rajaus.....	13
1.2 Teoriataustaa	14
2 DANFOSS	15
2.1 Yrityksen historia	15
2.2 Danfoss.....	16
2.3 Taajuusmuuttaja	17
3 HISTORIA	19
3.1 Arrow maint-järjestelmä	19
3.2 Arrow Novi	21
4 MAXIMO.....	23
4.1 Maximo-sovellus.....	23
4.2 Kohti Maximoa workshoppien kautta.....	24
5 ROLL OUT-VAIHE	26
5.1 Vaihe alkaa.....	26
5.2 Koulutukset eri käyttöihin.....	27
5.3 Omaisuuksien hallinta.....	28
5.4 Tietojen siirto Maximoon.....	30
5.5 Työsuunnitelmat.....	31
6 ENNAKKOHUOLLOT	35
6.1 Määrittelyt.....	35
6.2 Sijainnit	36
7 TIIMIN SISÄISET TYÖT	37
7.1 Ylläpitotiimi Danfossilla.....	37

7.2 Kalibrointityöt	37
8 MAXIMON KÄYTTÖ	41
8.1 Käyttäjät	41
8.2 Henkilöryhmät	41
8.3 Testaaminen ja harjoittelu testausympäristössä	43
8.4 Kouluttaminen	45
8.5 Tuotantoversion jalkautus tuotantoon	47
9 KÄYTTÖÖNOTTO LÄHESTYY	49
9.1 Työroolit tehtaalla	49
9.2 Oletusnäkyvien rakentaminen rooleille	50
9.3 Tiedottaminen tehtaalla	54
9.4 Palvelupyynnön tekeminen	56
9.5 Ohjeet päivittäiseen käyttöön	58
10 TYÖN ORGANISOINTI	60
10.1 Töiden organisointi ja johtaminen ylläpitotiimissä	60
10.2 Uusien palvelupyyntöjen seuranta viikoittain	63
11 MAXIMO APUNA TYÖSSÄ JA TYÖN SEURANTA	65
11.1 Työn tekeminen Maximon kautta	65
11.2 Mittareiden määrittely	70
12 KEVÄT 2018	74
12.1 Sähköpostihälytykset ja sähköinen kuittaus	74
12.2 Omaisuuden merkitseminen	75
12.3 Päivittäinen ylläpito	77
13 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULKINTA	80
14 TULEVAISUUS	82
14.1 Jatkokehitys	82
14.2 Tärkeät stepit loppuvuodelle	83

LIITTEET

KUVALUETTELO

Kuva 1. Vaconin tehdas Vaasassa (www.danfoss.com)	15
---	----

Kuva 2. VACON NXP System Drive	17
Kuva 3. Arrow maintin työaikataulua.	20
Kuva 4. Arrow Novin päänäkö. 4 MAXIMO.....	22
Kuva 5. Maximon perusmoduulit.....	23
Kuva 6. Roll- out- suunnitelma	27
Kuva 7. HXL 1kk huoltosuunnitelman tehtävät.....	32
Kuva 8. JobPlan template, jossa kyseinen HXL 1kk työsuunnitelma luotiin.....	32
Kuva 9. Kalibroinnin workflow	40
Kuva 10. Henkilöryhmät	42
Kuva 11. Moottorin ennakkohuolto.	44
Kuva 12. Vaasan tehtaan reittihuollot	45
Kuva 13. Intran uutinen marraskuun lopulla 2017	47
Kuva 14. Maximon aloitussivu	48
Kuva 15. Where lause, joka hakee kunnossapidon teknikolle tiimin omat työt seuraavalle viikolle.	50
Kuva 16. Kunnossapidon aloitusnäyttö.....	51
Kuva 17. Omat työt tuotu myös käyttäjälle helposti näkyviin.	51
Kuva 18. Suosikkisovellukset kalibrointiteknikolle.....	52
Kuva 19. Kalibrointiteknikon aloitusnäytön pikalisäyslinkit.....	52
Kuva 20. Maximon aloitusnäkö kalibrointiteknikon näkemänä.....	53
Kuva 21. Intran Vaasan tehtaan kunnossapito ja mittalaitteet.	54
Kuva 22. Ohjeistusta maximon käyttöön.	55
Kuva 23. Palvelupyynnön luominen	56
Kuva 24. Prioriteettiluokittelu.....	57
Kuva 25. Ylläpitotiimin työvuorolista.....	62
Kuva 26. Palvelupyynnön toimenpiteet.	66
Kuva 27. Työtilauksen luonti palvelupyynnöstä.....	67
Kuva 28. Työtilaukseen tulevia pakollisia tietoja	68
Kuva 29. Danfossilla käytössä olevat työlajit	68
Kuva 30. Työlokiin merkitään tehdyt työt	69
Kuva 31. Toteutuneet arvot eli käytetyt tunnit.....	69
Kuva 32. Shark-tulostin omaisuuksien hallintaan.	75
Kuva 33. Finero Quantin omaisuustarra.....	76

Kuva 34. Testerissä oleva omaisuustarra	76
Kuva 35. Kalibroinnista kertova tarra omaisuuteen liimattuna	77
Kuva 36. Maximo anywhere-sovelluksen näkymä omassa Android-puhelimessa	82
Kuva 37. Ennakkohuollot aikataulussa	83

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Käydyt koulutukset maximon käyttöön.....	28
---	----

Taulukko 2. Excel templatet siirtoihin.....	30
Taulukko 3. Työsuunnitelmat Maximossa.	33
Taulukko 4. Aloitusnäkömön kuvaukset.	53

LIITELUETTELO

Liite 1. Ohje sisäisille resursseille päivittäisen työn tueksi.

KÄSITE -JA LYHENNELUETTELO

AD	Käyttäjätietokanta
SAP	Tuotannonohjausjärjestelmä.
Facilitaattori	Asian vastuuhenkilö ja kouluttaja.
SOP	Standardi toimintaohje.
Standardointi	Luodaan tapa toimia
RCPS	Ongelmanratkaisupalaveri
DC jännite	Tasajännite
AC jännite	Vaihtojännite
Testeri	Kevyempi ja siirrettävä testeri taajuusmuuttajan testaukseen
Testijärjestelmä	Isompi ja kiinteä ratkaisu taajuusmuuttajan testaukseen
Esitestauskammio	Taajuusmuuttajan esitestipaikka

1 JOHDANTO

1.1 Työn rajaus

Tässä työssä tullaan käymään läpi hieman historiaa vanhoista järjestelmistä, ja miten päädyttiin Maximon valintaan. Mitä Maximo-sovelluksella tehdään ja miten se näkyy meidän työpaikalla. Sitten käydään läpi tietojen keräämistä, huoltosuunnitelmien tekoa, tietojen siirtämistä ja käyttöönottoa. Lisäksi paneudutaan ohjelman käytön kouluttamiseen, työn organisointiin tiimeissä ja töiden tekemiseen.

Työkaluja on useita tuhansia käytössä. Ryhmään kuuluu niin momenttivääntimet, akkukoneet, älyvääntimet, ilmakoneet kuin työntömitatkin. Koneita ja laitteita on käytössä myös nostimien, nostureiden ja saksinostimien muodossa, jotka ovat kaikki isossa roolissa tuotannon pyöriessä. Mittalaitteita on myös paljon käytössä tuotannossa ja tuotekehityksessä, kuten yleismittarit, oskilloskoopit ja lämpöpiirturit. Lisäksi jokainen taajuusmuuttaja testataan aina ennen asiakkaalle lähettämistä. Testausjärjestelmä on mittalaite, ja testausjärjestelmässä on myös ulkoisia mittalaitteita, kuten sähköturvatesteri. Nämä kaikki ovat ominaisuuksia ja ne pitää löytyä jokainen omana yksilönään omalla laitetunnuksellaan uudesta sovelluksesta.

Lisäksi Maximon avulla pyöritetään useita tuhansia ennakkohuoltoja eri laitteille vuosi tasolla. Jokainen testeri halutaan pitää käyttökunnossa, ja halutaan minimoida tilanteet, joissa tuotanto pysähtyisi, kun kone on rikki. Huollot pyritään tekemään organisoidusti ja hyvin hallitusti, jottei tuotantopysähdyksistä tule pitkiä ja näin aiheuttaisivat myöhästymisiä toimituksiin. Lisäksi tehtaalla tehdään huoltotöitä, kun huomataan sille tarpeita ja laite ei toimi kunnolla. Kaikki nämä ovat kuitenkin suunniteltuja. Suunniteltu tarkoittaa tässä tapauksessa koko organisaation läpi hallittua suunnitteluketjua.

Varmasti se, miten suurin osa työntekijöistä tulee tulevaisuudessa ohjelmaa käyttämään, on juuri tuo palvelupyynnön tekeminen häiriö- tai vikatilanteessa itsellään käytössä olevalle omaisuudelle. Jokaisella työntekijällä on pääsy ohjelmaan, ja ohjelma tulee käyttöön Danfossin jokaiselle tehtaalle. Tämä työ rajoittuu kuitenkin Vaasan tehtaalle, ja koskettaa noin 3 700 kappaletta omaisuuksia, jotka sijaitsevat 120 paikassa tehtaalla. Henkilöstöä tehtaalla on noin 750.

1.2 Teoriataustaa

Työn taustat ja teoriaosuus on muodostettu osaltaan myös kirjallisuustutkielmana, jossa on kerätty tietoa johtamisesta. Koulussa opitut asiat eri komponenteista sekä projektijohtamisesta toivat myös lisäarvoa moneen asiaan. Teoriaosuuden tavoitteena on luoda ymmärrys kokonaisuudesta, miten ihmiset käyttäytyvät uuden asian edessä, ja mitä hyötyjä me saadaan esimerkiksi hallitusti huoltoja tekemällä.

/1/

2 DANFOSS

Danfoss Drives on yhtiö, joka keskittyy taajuusmuuttajien kehittämiseen, valmistukseen ja myyntiin. Yhtiö syntyi Vaasaan joulukuussa 2014, kun Vacon siirtyi osaksi tanskalaista Danfoss-konsernia, kun tanskalaisyritys osti koko Vaconin osakekannan. Danfoss Drivesin Suomen pääkonttori tuotekehitys – ja tuotantoyksiköinen sijaitsee näin Vaasassa. (**Kuva 1.**)



Kuva 1. Vaconin tehdas Vaasassa (www.danfoss.com)

2.1 Yrityksen historia

Vaconin tarina alkoi vuonna 1993, kun 13 pelotonta insinööriä alkoi suunnitella tulevaa. Suurin osa heistä oli jo kovan luokan ammattilaisia taajuusmuuttajan eri osa-alueilla. Taajuusmuuttajan valmistus oltiin siirtämässä toiselle paikkakunnille, mutta nämä kaverit halusivat luoda sen tänne Vaasaan. He halusivat suunnitella sellaisen taajuusmuuttajan, joka vastaisi asiakkaiden tarpeisiin. Kaikki laitettiin peliin ja perustettiin Vaasa Control. Kaksi vuotta miehet tekivät ympäröiväpäiviä, ja yhtiö lanseerasi ensimmäisen tuotesukupolvensa markkinoille. Suomi oli pahassa lamassa koko tuon vuosikymmenen, ja varsinkin tuon alun. Tuota aikaa

käytettiin hyväksi, ja oli aikaa suunnitella hyvä tuote, ja juuri tuo ensimmäinen tuotesukupolvi työnnettiin markkinoille, kun talous oli hieman jo elpymässä tietyissä funktioissa. Laitteet tulivat juuri hyvään aikaan ja varmasti tarpeeseen. Tie oli auki ylöspäin, ja vuonna 2000 yhtiö listautui Helsingin pörssiin, ja siitä tuli nykyisin hyvinkin tunnettu Vacon Oy.

Vacon kasvoi koko elinkaarensa ajan, ja ennen yhdistymistään yhtiön liikevaihto oli 409 miljoonaa euroa ja yhtiössä oli työntekijöitä globaalisti 1600. Vaconin taajuusmuuttajia myytiin ympäri maailmaa, jonka myöskin huolto- ja myyntiyhtiöitä oli kattavasti monessa eri maassa.

Perintö jonka nuo 13 kovaa kaveria jättivät ja antoivat, on huimaa. Vielä tänäkin päivänä voi heistä nähdä tuon äärettömän kovan intohimon. Ikää on jo eläkeikään, ja voisivat varmasti nauttia elämästään ihan toisella tavalla, silti suurin osa heistä vieläkin tulee aikaisin työmaalle, ja tekee sitä samaa pyyteetöntä työtä yhtä nöyrästi ja fiksusti kuin tuolloin 90- luvun alussa. Se on asia, mitä on pakko arvostaa. Kunnioitus saavutetaan omalla tekemisellään.

2.2 Danfoss

Danfoss on tanskalainen perheyrittäjä. Se toimii eri segmenteillä ympäri maailmaa. Danfoss on varmasti kuuluisin kuluttajille sen tekemistä patterin termostaateista. Toimintaa löytyy ympäri maailmaa lämmityksen, jäähdytyksen, voimansiirron sekä tieteen taajuusmuuttajien ympärillä. Yrityksellä on 61 tehdasta 19 maassa. Työntekijöitä on noin 24 000 ja liikevaihto vuonna 2015 oli noin 4,6 Mrd. euroa.

Yhdistymisellä haettiin myös markkinajohtajuutta suunnitelmallisesti taajuusmuuttajapuolella, Vacon on siis osa Danfossin Drives segmenttiä. Koko Danfoss Drivesillä on 4 800 työntekijää, joilla kaikilla on halu nousta ykköseksi maailmassa kaikilla mittareilla mitattuna. Yritys valmistaa asiakkaille monenlaisia ratkaisuja. **(Kuva 2.)**



Kuva 2. VACON NXP System Drive

2.3 Taajuusmuuttaja

Taajuusmuuttaja on sähkömoottorin nopeutta ohjaava laite, jolla saavutetaan seuraavat edut:

- parempi prosessin ohjaus
- alhaisempi energiankulutus ja tehostunut energiantuotanto
- moottorinohjaussovellusten vähäisempi mekaaninen rasitus
- erilaisten sähkömoottorisovellusten toiminnan optimointi.

Taajuusmuuttajia voidaan hyödyntää myös uusiutuvista energialähteistä, kuten auringosta, tuulesta tai vuorovedestä saatavan energian muuntamiseen ja siirtämiseen sähköverkkoon tai hyödyntämiseen paikallisesti. Hybriditeknologiasovelluksissa perinteiset energianlähteet ja energian varastointi yhdistetään taajuusmuuttajien avulla kokonaisvaltaisiksi energianhallintaratkaisuuksi.

Taajuusmuuttajasta käytetään myös muita nimiä, kuten invertteri ja tehonmuunnin.

Energian säästäminen ympäristön suojelemiseksi on tärkeä vaikutin nopeudensäätöön kehitettävien laitteiden suunnittelussa. Taajuusmuuttajat on paras tapa säätää sähkömoottorien nopeutta muuttuvien tarpeiden mukaan. Jopa pienet moottorin nopeuden muutokset voivat vaikuttaa merkittävästi energiankulutukseen.

Taajuusmuuttajat eivät ole näkyvästi esillä, mutta niillä on nykyään erittäin merkittävä ja tarpeellinen tehtävä päivittäisessä elämässämme, ja ne mahdollistavat ympäristön kannalta hyödylliset ratkaisut. /2/

3 HISTORIA

3.1 Arrow maint-järjestelmä

Arrow maint omaisuuksien hallintaohjelma otettiin käyttöön vuonna 2003. Se oli myös yhden henkilön opinnäytetyönä silloin. **(Kuva 3.)** Ohjelma on palvellut meitä siis noin 14 vuoden ajan. Kun miettii paljonko yritys on tuossa ajassa muuttunut ja kasvanut, niin onhan se ollut tärkeässä roolissa. Jos kaikkia uusia työkaluja ja testereitä olisi hallittu jollakin excelillä niin veikkaisin, että töitä olisi paljon myöhässä, eikä omaisuuksia olisi sinne noin järjestelmällisesti lisätty kuin nyt. Maintissa oli käytössä myös web- pohjainen versio, jota enimmäkseen käytettiin vikailmoitusten tekemiseen. Asennettava ohjelma oli vain käyttäjille, joita oli aika rajallinen määrä. Töiden kuittaamiset vaativat aina erikseen asennettavan version. Itse käytin ohjelmaa työssäni noin kaksi vuotta. Haastavinta oli ehdottomasti sen käyttö. Omaisuuksien lisääminen, töiden lisääminen ja muut tärkeät toiminnot olivat äärettömän hankalia. Töiden kuittaminen oli muuten ihan hyvällä tasolla, ainoastaan oli liikaa pakotettuja kenttiä, joihin ei usein edes löytynyt oikeata arvoa tai tyyppiä. Myöskään näin ollen emme voineet rakentaa tehtaalle visuaalista näkyvyyttä tulevista huolloista. Varsinkin linjojen tiiminvetäjät ja esimiehet olisivat olleet kiinnostuneita seuraavan kuukauden toimenpiteistä liittyen heidän omaisuuksiin.

Ennakkohuoltojen tekemiseen ohjelma ei ollut sulava. Jos huoltosuunnitelmassa oli useita eri työtehtäviä, niin ne oli jouduttu lisäämään excel - tiedostoon, joka sitten haettiin tueksi työn suorittamiselle.

Omaisuuksien hallinta ei myöskään ollut ihan selvää, osa laitteista kalibroitiin maintin avulla, osaa töistä taas hallittiin omien exceleiden avulla. Näin myös tilanne tehtaan osalta, vaikkapa mittareiden osalta, oli käytännössä mahdotonta rakentaa. Meillä ei ollut missään vaiheessa selvää kuinka paljon huoltotöitä ja kalibrointeja tehtiin aikataulussa, ja kuinka paljon oli töitä pysäyttäviä vikatilanteita. Aika ajoin tuli viestiä tuotantolinjoilta, että kalibrointi on laitteella myöhässä. Sen jälkeen

3.2 Arrow Novi

Vuonna 2016 nähtiin tarpeen lähteä päivittämään Arrowin tekemää maint -sovellusta. Lähdettiin hahmottamaan niitä asioita siihen, joita oltiin vuosien aikana eri puolilta palautteen muodossa kuulleet. Kevyempi selainversio, visuaalisempi, nopeakäyttöisempi, värikäs, ponteva, ytimekäs ja helppo ylläpitää ja lisäksi vielä helppo päivittää, jos muutoksia tarvitaan.

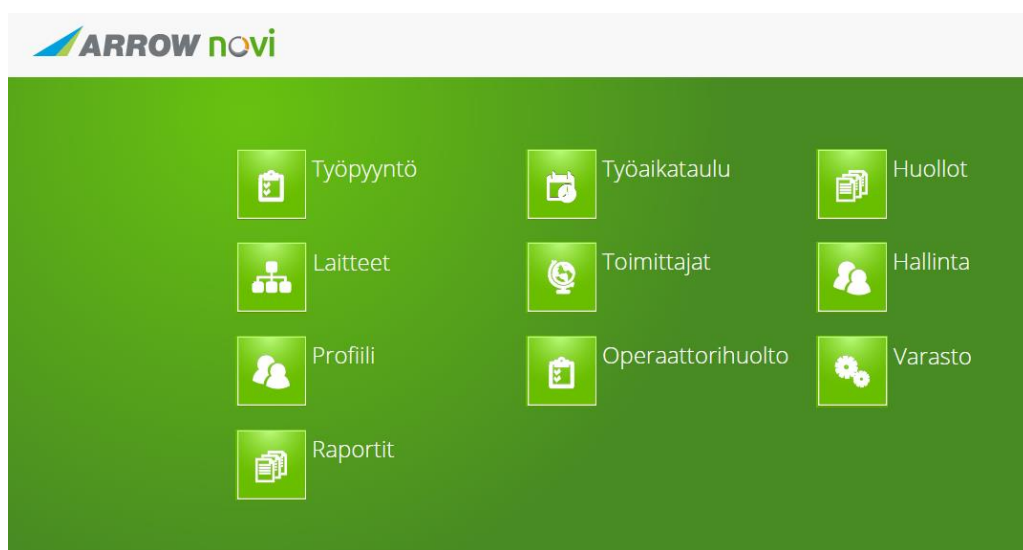
Tarveselvitys tehtiin alkuun todella tarkasti, eli mitä me toivottiin ohjelmalta ja miten me haluttiin sen toimivan ja ohjaavan meidän prosesseja. Siinä mietittiin myös TS-standardin tuomia haasteita, ja miten ne voisi sovelluksessa hallita, jotta tulevaisuudessa auditoinneissa oltaisiin vahvoilla. Kun suunnitelma oli valmis, niin kysyttiin Arrowin halua ja kyvykkyyttä lähteä tekemään meillä sopivaa sovellusta tarpeeseen. Vuodet Arrowin kanssa olivat olleet myötätuulessa, ja heidän kanssaan oli ollut mukavaa tehdä yhteistyötä. Maintin ylläpito oli vuosien ajan toiminut mallikkaasti, ja toivottiin jopa heidän olevan mukana myös tulevassa. Arrowilla oli jo valmiina Novi- sovellus, jota sitten myyjä lähti meille kovaa kauppaamaan marraskuussa 2016.

Novin runko oli puhtaasti tarkoitettu juuri tämänkaltaiseen omaisuuksien hallintaan. Siihen sai ostaa tarvittaessa lisäpalikoita. Kuvasta 4 Novin pääsivulta voidaan huomata ainakin varasto ja operaattorihuollot. Ne ovat molemmat lisäpalikoita, jotka tehtiin meidän tarpeeseen. Tarve määritellä kriittiset laitteet ja sen myötä kriittiset varaosat tulee myös TS-standardin myötä. Varasosien ei tarvitse olla meillä hyllyssä, ne voivat olla myös toimittajalla, mutta kuitenkin ne pitää pystyä hallitsemaan ja toimitusajat tiedostaa. Kriittisyys arvioidaan yhteistyössä laitteen omistajan kanssa. Jos esim. kokoonpanolinjan päässä on vain yksi testeri, ja testeri pamahtaa, niin työt ja linja pysähtyy. Testeri on silloin kriittinen, ja meillä pitää olla varasosia sen verran monipuolisesti, jotta saadaan nopeasti testeri takaisin toimintakuntoon. Toki tuotannossa ei näin tyhmästi ole tuotantolinjoja rakennettu, vaan yleisesti pyritään siihen, että laitteita on viritetty useampaan eri testeriin, jotta tuotanto ei heti vikahtaisi.

Novin kanssa tehtiin sopimus uudesta omaisuuksien hallintasovelluksesta ja lähdettiin projektiryhmällä työstämään asioita eteenpäin. Käytännössä työ tehtiin samalla tavalla kuin tultiin tekemään myös Maximon kanssa. Tietokannat olivat Arrowilla, joten laitekantojen ja muiden tarpeellisten tietojen siirto maintista noviin oli melko helppoa. Novi on täysin selainpohjainen ohjelma, ja sen visuaalinen ilme oli todella positiivinen. **(Kuva 4.)**

Työ tuli päätökseen 2017 vuoden maaliskuussa, ja ruvettiin miettimään novin jalkautusta tuotantoon. Maksut Arrowille maksettiin sovelluksesta, kun siinä samassa hetkessä Tanskan work shopeissa ilmoitettiin Vaasan tehtaan huoltotoista vastaavalle, että kaikille Danfossin tehtaille tulee käyttöön IBM:n tekemä Maximo sovellus. Tätä aikaisemmin noissa samoissa tapahtumissa oli suunniteltu, että jokainen tehdas saa käyttää omaansa, jos sellainen oli jo käytössä. Oli kuitenkin tehtaita, joissa ei ollut mitään vastaavaa käytössä.

Tämä oli monelle varmasti kova isku. Monella kuukausien työ menetti merkityksensä. Novi oli kuitenkin sovellus, joka vastasi palveluna tarpeeseen. Se oli helppo käyttää, ja kaikki käyttäjät olivat jo sen käytössä harjautuneet ammattilaisiksi. Jopa tänäkin päivänä muutamat ihmiset edelleenkin kirjautuvat Noviin ja huokailevat halusta ottaa se käyttöön.



Kuva 4. Arrow Novin päänäköymä.

4 MAXIMO

4.1 Maximo-sovellus

Maximo 7.6 on IBM:n suunnittelema ohjelma. IBM on iso teknologiayritys, joka on tunnettu suurtietokoneiden ja raskaiden palvelimien valmistajana ja alkuperäisen IBM PC -arkkitehtuurin kehittäjänä. 2000-luvulla IBM on vähitellen luopunut kokonaan kuluttajätietokoneiden, lähiverkkolaitteiden ja kiintolevyjen valmistuksesta. Yhtiön liikevaihto muodostuu nykyään IT- ja liiketoimintakonsultoinnista, palvelinliiketoiminnasta sekä ohjelmistoista. IBM:n brändiarvo on huiman korkealla, ja se on yhä yksi arvokkaimmista tuotemerkeistä maailmassa. /3/

Maximo 7.6-versio on käytännössä omaisuuksien hallintaohjelma, jolla yritys pystyy hallitsemaan eri asioita liittyen omaisuuksiin. **(Kuva 5.)** Uusi omaisuus luodaan järjestelmään niin tarkkoilla tiedoilla kun se on mahdollista. Uudelle omaisuudelle annetaan aina joku sijainti. Sijainti on sidoksissa kustannuspaikkaan. Omaisuudelle voidaan sen jälkeen määritellä eri töitä. Jos omaisuus on esimerkiksi oskilloskooppi, joka pitää kalibroida tietyin väliajoin, sen työ laitetaan ohjelmaan. Samoin, jos halutaan tietylle työkalulle huolto-ohjelma, se luodaan Maximoon. Maximoon voidaan myös luoda varastoja, joihin voidaan liittää vaikkapa varasosia. Meillä on kriittisille varaosille varasto, jota ylläpidetään myös ohjelman avulla. /4/



Kuva 5. Maximon perusmoduulit.

4.2 Kohti Maximoa workshoppien kautta

Viime syksynä 2017 käynnistyivät Tanskan Gråstenissa workshopit, johon osallistuivat Vaasan tehtaalta kiinteistöpuolen ja kunnossapidon päälliköt. He vastaavat omalta osaltaan kalibrointiin liittyvistä asioista, toinen mittalaitteiden ja toinen työkalujen osalta, sekä myös ylläpidollisten huoltojen prosesseista. Aluksi käytiin läpi jokaisen tehtaan tilannetta kunnossapidon -ja kiinteistönhallinnan osalta, kuinka paljon on jo käytössä ohjelmia hallitsemaan omaisuuksia, töitä jne. Siellä esiteltiin Arrow Novi-sovellus, joka oli Vaasan tehtaalla juuri työn alla ja loppusuoralla. Se ei riittänyt kuitenkaan, ja aika nopeasti tehtiin selväksi, että kaikkiin tehtaisiin ollaan tuomassa yhtä ja samaa ohjelmaa, jota voidaan sitten yhdessä kehittää, ja sen kautta voidaan yhteiset prosessit jalkauttaa samalla tavalla ympäri maailmaa.

Oli valittu työkaluksi IBM:n Maximo-sovellus, jota eri puolilla maailmaa oli jo yrityskäytössä jonkin verran. Toki ei näin isossa mittakaavassa, eikä kaikilta osin vastaavissa työtilanteissa, kuten kalibrointitöiden hallinnassa. Pian alkoikin kick off – vaihe. Vaihe, jossa yritetään ryhmässä miettiä jo ennakoon mitä halutaan ja mitä pitäisi ottaa huomioon. Implementointivaihe käsittää sovelluksen jalkautuksen kaikkiaan 60 tehtaalle ympäri maailmaa. Kuitenkin IBM:n täytyy räätälöidä meille oma sovelluksensa, koska tarvitsemme aika paljon eri osa-alueiden hallintaa, kuten ennakkohuollot, kalibroinnit, varastohallinnan jne.

Näin jälkeenpäin ajatellen, ryhmä onnistui todella hyvin. Jonkin verran korjauksia ja muutoksia piti myöhemmin ohjelmaan tehdä, mutta en usko mitenkään, että täydellistä ennakkosuunnitelmaa pystytään tekemään näin laajassa projektissa. Jo alkuun rajattiin pois tästä vaiheesta maximon liittäminen SAP-, sähköposti- ja AD-palvelimelle. Kuitenkin yhteensopivuus niiden kanssa on jatkossa mahdollista, ja varsinkin sähköpostin käyttöönotto pitää tapahtua hyvin nopeasti käyttöönoton jälkeen, viimeistään ennen tulevia kesälomia.

IBM tarjoaa Maximosta myös testiympäristön, jossa käyttäjät voivat tarvittaessa harjoitella uusien asioiden tekoa, kuin myös voimme varmistaa käytön ennen lopullista tuotantoversion vapautusta käyttöön. Tanskaan lähetettiin meidän parhaimmat miehet, heidän tekemä vuosien työ huolto ja kalibrointiasioiden asioiden kanssa on tärkeää koko Vaasan tehtaalle. Heidän näkemyksensä mitä tarvitaan missäkin on jotain aivan poikkeuksellista. Kuitenkin näitä asioita kun suunnittelee pitkälle tulevaisuuteen, pitää ne osata jo alkuvaiheessa listata. Myöhemmin tehdyt muutokset maksavat aina aikaa ja ennen kaikkea rahaa. Kuitenkin tässä on varmasti isoimpana haasteena tuo 60 erilaista tehdasta, joissa varmasti tehdään asioita eri tavalla. Organisaatio on rakennettu eri tavalla ja henkilöt vastaavat eri tavalla eri asioista ja alueista.

5 ROLL OUT-VAIHE

5.1 Vaihe alkaa

Roll Out vaihe oli määritelty viiden viikon pituiseksi. Vaasan tehtaalta facilitaattorit jatkoivat isossa roolissa, ja käytännössä olivat vastuussa roll outin onnistumisesta. He nimesivät seitsemän hengen ryhmän tekemään työtä tämän eteen 100 % työpanoksella. Tuotekehityksestä oli mukana kaksi, ja tuotannosta viisi työntekijää. Kaikille Maximo tulee olemaan tulevaisuudessa yksi päätyökaluista omassa työssään. Minä olin yksi heistä. Kaikista ryhmän jäsenistä tuli myös Vaasan tehtaan Superuserkäyttäjiä, jotka jatkossa kehittävät, kouluttavat ja auttavat muita työntekijöitä Maximon kanssa.

Olimme siis mukana toisessa Roll Out aallossa. Samaan aikaan mukana oli kolme tehdasta Tanskasta, yksi Italiasta ja yksi Sloveniasta. Mukaan oli määritelty myös kaksi työntekijää IBM:n puolelta, jotka olivat mukana joka päivä pidetyissä statuspalavereissa asiantuntijoina.

Kuten nähdäänkin (**Kuva 6.**) oli vaiheet yritetty jo etukäteen suunnitella. Ensimmäisellä viikolla esitellään tahtotilaa ja aikataulua, ja millä työkaluilla työtä ruvetaan tekemään ja lähinnä miten dataa kerätään jo olemassa olevasta järjestelmästä. Sen jälkeen kerätään datat IBM:n tekemiin excel – tiedostoihin, joilla data tullaan sitten myöhemmin siirtämään IBM pilvipalvelimelle. Jo tässä vaiheessa varoitettiin, että noihin template-malleihin ei saa tehdä omia muutoksia. Ensimmäisessä aallossa oli Tanskan päätehdas Gråstenissa näin tehnyt ja lisännyt sarakkeita, ja tietojen siirto oli mennyt pieleen. Tuo lisäsi aikaa ainakin kahdella viikolla, ja loppujen lopuksi he olivat myöhemmin samassa vaiheessa meidän kanssa. Alkuun kuului myös Maximon käyttökoulutukset, joista myöhemmin lisää. IBM oli tehnyt todella kattavan koulutuspaketin eri toiminnoista ja Maximon käytöstä käytännössä. Joka päivä roll outin aikana pidettiin yhteinen tilannekatsaus kaikkien eri tehtaiden henkilöiden kesken. IBM oli mukana luonnollisesti myös

näissä, ja heiltä saattoi kysellä asioita, ja myös pyytää korjauksia jos niin yhteisesti nähtiin.

Site Roll-Out – 5 sites – same time zone				
Week 1	Week 1 + 2	Week 3	Week 4	Week 5
Kick-off web meeting Danfoss site teams gets a remote introduction to the plans, time line and instruction on how to collect data.	Danfoss site teams collect data to be loaded into the system. Locations, Assets, Inventory and Labour will be included in the dataset managed by IBM Danfoss site team performing initial on-line (free) training according to roles.	IBM configures site and loads the site data in test environment Data verification Follow up on training progress	Training of users Load data in production environment Initial go-live support	Go live support Go live follow-up meeting (lessons learned and actions)
1- 2 IBM consultants working remote part time		1 consultant working part time and 1 full time	2 consultants working full time	1 consultant working full time
IBM project coordination (dedicated project manager)				

Kuva 6. Roll- out- suunnitelma

5.2 Koulutukset eri käyttöihin

IBM oli rakentanut koulutuspaketteja meille Superuserkäyttäjille ohjelman eri käytöistä. Koulutuksia oli 36,5 tunnin edestä roll out vaiheessa, joten oli pakko hieman valikoida koulutuksia ajan puutteen vuoksi. Päätimme ottaa koulutukset myöhempänä ajankohtana. Meillä oli kuitenkin jo ennestään käytössä ohjelma, jolla hallittiin samoja asioita. Lopulta katsottiin 20 tunnin edestä koulutuksia ensimmäisellä roll-out viikolla. Koulutukset olivat kaikki englannin kielellä. Taulukossa 1 on esitetty käydyt koulutukset. Toki näin jälkeenpäin ajatellen en niistä muuta hyötyä oikeastaan saanut kuin pienen ensisilmäyksen ohjelmaan, minkälainen se visuaalisesti on ja mitä mahdollisuuksia se meille tuo. Vain workshopeissa mukana olleilla päälliköillä oli enakkoon pieni hahmotelma tulevasta sovelluksesta.

Taulukko 1. Käydyt koulutukset maximon käyttöön.

Johdanto ja yleiskatsaus sovellukseen
Työvoiman hallinta
Turvallisuuden hallinta
Omaisuuksien hallinta
Korjaava kunnossapitotyö
Ennakoiva huoltotyö
Aikataulutus
Sähköpostihälytykset

5.3 Omaisuuksien hallinta

Omaisuuksilla tarkoitetaan meidän työyhteisössä kaikkia niitä työvälineitä, joita meitä tehtaalla on käytössä. Me olimme lajitelleet omaisuudet työkaluihin ja tuotantolaitteisiin, mittalaitteisiin sekä testausjärjestelmiin. Työkaluihin kuuluu nimensä mukaisesti kaikki työkalut, kuten momenttiavaimet, ruuvivääntimet, älyvääntimet jne. Tuotantolaitteisiin kuuluu linjoilla käytetyt oheislaitteet taajuusmuuttajan valmistukseen, kuten pastaprässit, nostimet, nosturit jne. Mittalaitteita meillä on myös useita eri tyyppisiä. Varsinkin tuotekehityksestä löytyy erityyppisiä yleismittareita, oskilloskooppeja, virranmittaussensoreita, lämpötilapiirtureita ja paljon muuta, joilla tarkkoja testejä voidaan tehdä. Testausjärjestelmiin kuuluu luonnollisesti isot testausjärjestelmät, pienet testausasemat ja esitestauskopit. Myös testausjärjestelmiin kuuluvat safety-testerit kuuluvat tähän kategoriaan, niillä testataan taajuusmuuttajan sähköturvallisuutta. Testausjärjestelmään kuuluvat myös yleisesti sähkökeskukset, moottorikentät, ilmanvaihtotilat ja kaikki noihin kuuluvat kojeistot. Onkin erittäin tärkeä saada kaikki omaisuuden järjestelmään, ja näin niiden hallinta eri asioiden ympärillä on huomattavasti helpompaa.

Jo alkuvaiheessa päätimme käytännön tiedon pohjalta, että voimme käyttää vanhan Arrow maintin ja arrow novin tietokantoja hyväksemme omaisuuksien hallinnassa. Meillä oli tarvittavan tarkasti määritelty kaikista laitteista, työkaluista ja testereistä vaadittavat tiedot, kuten sarjanumero ja tyyppi. Lisäksi olimme melko varmoja, että kaikki käytössä olevat omaisuudet löytyvät jo tietokannasta. Toki aina jotain

puuttuu, mutta niiden lisääminen tuo taas lisää käytännön osaamista Maximon käytöstä. Omaisuuksia Maximossa on nyt 3 711 kappaletta. Sieltä puuttuu vielä (20.2.2018) kaikki työkalut, jotka vaativat kalibroinnin. Näitä ovat kaikki sellaiset työkalut, joilla varmistetaan taajuusmuuttajan olennaisia sähköisiä liityntöjä ja kiinnityksiä, kuten momenttiavaimet ja ilmakoneet.

5.4 Tietojen siirto Maximoon

Kaikki tieto Maximoon tullaan siirtämään IBM:n tekemien excel-tiedostojen avulla. Jokaiselle templatelle pyritään roll- outin aikana löytämään vastuuhenkilöt, jotka sitten keräävät datat. Datat siirretään myöhemmin IBM:n toimesta massana tietokantaan. Tiedot siirretään ensiksi testiympäristöön, siellä jokaisen tehtaan oma ryhmä voi kokeilla ja tarkastaa tilanteensa ennen lopullista siirtoa tuotantoympäristöön.

Eri tiedonsiirtoexceliteitä oli yhteensä 19. Kaikkia ei tarvittu käyttöön. Taulukossa 2 on mainittuna tarpeelliset templatet mitä lähdettiin työstämään noin 3 viikon ajaksi. Ne katsottiin sitten läpi yhdessä, ja tehtiin tarvittaessa korjauksia. Meillä oli hyvä tiimi kasattuna, ja vastuuta annettiin jokaiselle.

Taulukko 2. Excel templatet siirtoihin.

Template	Kuvaus
Overview and general	Paikkakuntakohtaiset tiedot + muuta yleistä
User Person	Käyttäjä -ja henkilötiedot
GLcompCoa	Kustannuspaikkatiedot
Location	Sijainnit ja toimialueet tehtaalla
Item	Toimittajatiedot
Asset	Omaisuuudet
JobPlan	Työsuunnitelmat
Route	Reittihuollot
PM	Ennakkohuollot
Storeroom	Varastot
Inventory	Inventaario
FailureCode	Vikakoodit
Company_Manufacturer	Valmistajat
Classification	Luokittelut
Danfoss Language	Käännöksiä suomeksi

5.5 Työsuunnitelmat

Itselleni isoin työmaa muodostui ennakkohuoltojen ympärille. Piti lähteä määrittelemään työsuunnitelmia meidän eri komponenteille testausjärjestelmässä ja sen ympärillä. Niiden pohjalta sitten myöhemmin tehdään ennakkohuoltoja eli määräaikaistarkastuksia ja huoltoja eri aikajaksoin. Sain siihen avuksi yhden tulevan Superuserkäyttäjän. Hän toimii myös tehtaamme sähkötöiden johtajana sekä käytön valvojana, joten hänellä oli hyvä näppituntuma eri komponenteista.

Aluksi lähdimmekin kartoittamaan mitä meillä talossa on. Edellisen maint-sovelluksen aikana oli myös joitakin ennakkohuoltoja määriteltynä, mutta niiden tekemisessä oli ollut joitain puutteita ajan myötä. Eikä näin ollen esimerkiksi testereille tehty mielestäni kaikkia tarpeellisia jaksahuoltoja. Pyrittiin tekemään kattavat työsuunnitelmat, kuitenkin töinä sellaisia, jotka pystytään omalla porukalla aika pitkälle tekemään. Lyhyen aikavälin työsuunnitelmat ovat enemmän tarkastettavia asioita, eli visuaalisia tarkastuksia sekä puhdistuksia. Nämä ovat erittäin tärkeitä toimenpiteitä, mitä paremmin me saadaan ne tehtyä, sitä paremmin ne vähentävät varmasti tulevia tuotantopysähdyksiä liittyen testereihin ja muihinkin tuotantolaitteisiin. Kuitenkaan kaikkia töitä ei ole tarkoitus tehdä ylläpitotiimin toimesta, vaan niitä on tarkoitus yhdistää normaaleihin tuotantoprosesseihin, joita esim. laitetestaajat ja korjaajat noudattavat.

Alla esimerkki lämmönvaihtimen, eli HXL:n yhden kuukauden huollosta, ja miten se näkyy lopuksi Maximossa:

Työsuunnitelma saa aina yksilöivän numeron, tässä tapauksessa se on JP18 ja työsuunnitelman kuvaus on HXL huolto 1kk. **(Kuva 7.)** Se, miten data saatiin jouhevasti vietyä Maximon tietokantoihin, tapahtui juuri valmiiden excel-tiedostojen avulla, niihin listattiin kaikki työsuunnitelmat. **(Kuva 8.)**

Töiden kestoja pyrittiin myös miettimään, niitä voidaan myöhemmin töiden suunnittelussa käyttää hyväksi.

Tuon huollon töiksi tuli kuusi eri tehtävää. Alkuun lisättiin aika, joka myös menee siihen kun työntekijä kävelee paikalle. Sama on tarkoitus tehdä siis yhden kuukauden välein.

Työsuunnitelman tehtävät Suodatin 1 - 4/6

Järjestys	Tehtävä	Kuvaus	Sisäkkäinen työsuunnitelma	Kesto	Mittari
10	Paineen tason tarkastus			0:31	
20	Vuotojen tarkastus			0:05	
30	Virtausmittarin tarkastus			0:01	
40	Lämpömittarin tarkastus			0:01	

Uusi rivi

Työsuunnitelman tehtävät Suodatin 5 - 6/6

Järjestys	Tehtävä	Kuvaus	Sisäkkäinen työsuunnitelma	Kesto	Mittari
50	Pintojen puhdistus			0:05	
60	Valuma-astian puhdistus/tarkastus			0:10	

Uusi rivi

Kuva 7. HXL 1kk huoltosuunnitelman tehtävät

	A	B	I	J	K	L	M	N
	Job Plan Number (Max 8 marks)	Describes the JP. To enter or view additional information, click the Long Description button.	Priority of work orders generated from this JP	The Supervisor PersonId responsible for the Execution of Work	Task Site Id	Task Organization Id	Job Plan Task number	Describes the JP Task. To enter or view additional information, click the Long Description button.
1								
2	JPNUM	DESCRIPTION	PRIORITY	SUPERVISOR	SITE	ORG	JPTASK	TASKDESCRIPTION
110	JP15	Ilmanvaihto huolto2			FIVAA	FI	270	Käyttökyskimien koeistus
117	JP16	Ilmanvaihto huolto3			FIVAA	FI	10	Maadoituksen jatkuvuuden mittaus
118	JP16	Ilmanvaihto huolto3			FIVAA	FI	20	Ohjauskeskuksen tarkastus ja puhdistus
119	JP16	Ilmanvaihto huolto3			FIVAA	FI	30	Kytentäkeloiden tarkastus ja puhdistus
120	JP17	Ilmanvaihto huolto4			FIVAA	FI	10	Ilmakanavien puhdistus
121	JP18	HXL huolto1			FIVAA	FI	10	Paineen tason tarkastus
122	JP18	HXL huolto1			FIVAA	FI	20	Vuotojen tarkastus
123	JP18	HXL huolto1			FIVAA	FI	30	Virtausmittarin tarkastus
124	JP18	HXL huolto1			FIVAA	FI	40	Lämpömittarin tarkastus
125	JP18	HXL huolto1			FIVAA	FI	50	Pintojen puhdistus
126	JP18	HXL huolto1			FIVAA	FI	60	Valuma-astian puhdistus/tarkastus

Kuva 8. JobPlan template, jossa kyseinen HXL 1kk työsuunnitelma luotiin

Erilaisia työsuunnitelmia tuli tuotantoversioon 125 kappaletta. Niitä on sen jälkeen jo lisätty muutamia, kun laitteita on tullut lisää. Maximo on muutenkin todella kevyt ja helppo käyttää, joten kaikkien uusien tietojen lisäys on helppoa ja nopeaa. Eniten aikaa meni uusien komponenttien, kuten katkaisijoiden töiden määrittelyyn. Ne selvitettiin hienosti, kun lueskeltiin komponenttien manuaaleja läpi. Lisäksi pyrimme visuaalisissa tarkastuksissa tuomaan esille töitä, joita on helppo tarkastaa jostakin näytöltä, eikä näin ollen tarvitse lähteä purkamaan mitään ja tekemään mittauksia. Esimerkiksi nestekierron toimivuuden voi tarkistaa testaussovelluksesta. Kun laite on ajossa, se näyttää virtaustuloksen sekä lämpötilan. Jos lämpötila näyttää jotain täysin mahdotonta arvoa, niin tietää, että asia ei ole kunnossa, ja vikatilanne täytyy näin nostaa Maximoon omaksi työksi, joka pitää sitten korjata. Mittalaitteiden, työkalujen ja testereiden kalibrointitöistä tehtiin myös työsuunnitelma, koska niiden työt tullaan myös toteuttamaan suunnitellusti yhden tai kahden vuoden jaksolla.

Taulukossa 3 on listattu kaikkiin omaisuuksiin tai sijainnille liittyvät työsuunnitelmat. Yhdelle sähkömoottorille voi olla monta eri jaksahuoltoa. Testereitä tehtaalla on useita satoja, joten jo pelkästään niille tulee kuukausitasolla useita kymmeniä töitä.

Taulukko 3. Työsuunnitelmat Maximossa.

Työsuunnitelma ja kohde
Sähkömoottorin huollot
Pienjännitemuuntajan huollot
Nestekiertojärjestelmän huollot ja tarkastukset
Nestesäiliön huollot
Jäähdytyskoneen huollot
Ilmanvaihdon tarkastukset
HXL-lämmönvaihdin
Keskijännitemuuntaja
Paineilmakompressorin huollot
Taajuusmuuttajan huollot
Tilan huollot
Valokaarisuojan tarkastukset
Sähkötilan huollot
Pienjännitekeskus
Kiertoilmajäähdytinkone
Endurance-muuntajatesterit

Teklab-työpöydät
Työkalun kalibrontityö
Testerin kalibrontityö
Mittalaitteen kalibrointityö
Meost-laboratorion huoltotyöt
HALT-testipöytä
HALT-binder testiuuni
HALT-finero testiuuni
HALT-keinoverkon huoltotyöt
HALT-sähkökeskus huoltotyöt
HALT-Testcom testiuunin huoltotyöt
Ilmakatkaisijan huoltotyöt
Testerin huoltotyöt
Testausmoottoreiden värähtelymittaukset
Moottorilinjauksen tarkastukset
Testauspaikan huoltotyöt
Kompensointikeskuksien huoltotyöt

6 ENNAKKOHUOLLOT

6.1 Määrittelyt

Ennakkohuoltoja oli tarkoitus ruveta tekemään kaikelle omaisuudelle, joille nähtiin sen tuovan lisäarvoa. Suunniteltuja ennakkohuoltoja voi olla työsuunnitelmiin perustuvat työt, mutta myös yksittäisiä töitä tai tarkastuksia voidaan teettää työnjohdon toimesta. Mittalaitteiden ja testereiden kalibroinnit ovat myös tässä kategoriassa, niiden työlaji on PMCAL, kun normaalisti omaisuuden ennakkohuollon työlaji on pelkkä PM. Kalibrointi itsessään on työnä hiukan erilaista, ja vaatii hiukan erikoisosaamista. Palataan siihen tarkemmin myöhemmin.

Ennakkohuoltojen määrittely oli yksi isoimmista töistä tässä projektissa. Ne haluttiin nopeasti käyntiin, ja juuri sellaisena kuin ne olisi järkevintä toteuttaa. Erilaisia ennakkohuoltoja on Maximoon määritelty nyt tuotantoympäristöön reilu 2 500 kappaletta. Siihen kuuluvat mukaan työlajit PM ja PMCAL. Työn jälki alkaa jo nyt näkymään tuotannossa, tuotannon pysäyttäviä vikatilanteita ei ole montaa ollut tänä keväänä.

Ennakkohuoltoja määriteltäessä piti paljonkin tutustua meillä oleviin omaisuuksiin. Edellisessä maint-sovelluksessa sekä kalibrointityöt että ennakkohuollot eivät niin vahvasti olleet mukana, joten tietojen siirto sieltä ei onnistu, tai sitä ei kannattanut edes harkita. Isoimmat testausjärjestelmät tuotannossa sekä laboratoriot tuotekehityksessä ovat isoja järjestelmiä, joissa eri omaisuuksia on valtava määrä. Tärkeille omaisuuksille pitää pyrkiä määrittelemään ennakkohuoltotyö sekä sille kuuluva ja laadittu työsuunnitelma. Samalla tässä vaiheessa piti miettiä työn toistuvuutta, eli kuinka usein halutaan tietylle omaisuudelle tai sijainnille tehdä kyseinen huoltotyö suunnitellusti. Samalla piti miettiä myös mikä ryhmä tai tiimi tulisi työn tekemään tulevaisuudessa. Niitä ei tarvitse kuitenkaan heti alussa ottaa käyttöön sellaisenaan, mutta ne olisi kuitenkin olla hyvä mietittynä jo valmiiksi. Kuitenkin on helpompi siirtää iso määrä tietoa noiden IBM:n exceleiden avulla.

6.2 Sijainnit

Sijainnit Maximossa ovat erittäin tärkeitä. Jokainen omaisuus pitää olla merkittynä johonkin sijaintiin, on se sitten työkalu jossakin tuotantolinjalla tai lämpöpiirturi tuotekehityksen elektroniikkalaboratoriossa, niin oikea tuotantolinja ja elektroniikkalaboratorio pitää olla Maximossa merkittynä sijainniksi. Samoin jos meillä on VAP1-testausjärjestelmä, ja sen alla VAP1.1-, VAP1.2- ja VAP1.3-testausjärjestelmät niin VAP1-testausjärjestelmä on sijainti, ja nuo VAP1.1 jne. ovat omaisuuksia.

Yksittäinen käyttäjä voi tehdä palvelupyynnön vikatilanteessa omaisuudelle tai sijainnille. Onkin tärkeätä, jos jokin tietty omaisuus siirtyy toiseen sijaintiin, täytyy päivittää se myös ohjelmaan. Siitä on tiedotettu läpi tehtaan, että omaisuuden omistaja, joka on yleensä sijainnin esimies, ilmoittaa siitä Maximon Superuserkäyttäjille. Sijainteja Maximossa on 210 kappaletta. Myös myöhemmin, jos ja kun nähdään tarvetta lähettää esimerkiksi sähköpostia tietystä omaisuudesta, joka pitäisi vaikkapa kalibroida, niin voidaan laittaa muistutusviesti sijainnin omistajalle. Kuitenkin valtaosa omaisuuksista on yhteiskäytössä, joten esimies voi näin edes hieman valvoa tärkeitä asioita kuten, että kalibrointityö tehdään määräaikaan mennessä.

Sijainnille määritellään myös tietty kustannuspaikka ja kustannuspaikan tilinumero, joka myös noissa tehdyissä exceleissä yhdistää tiedot toisiinsa. Näin voidaan helposti laskuttaa työstä oikeaa kustannuspaikkaa. Kun meillä on ulkopuolisia tekijöitä tai urakoitsijoita, jotka voivat käyttää Maximoa, niin he näkevät sieltä kustannuspaikkatiedon sekä työnumeron, joita voivat helposti käyttää, kun tekevät laskutusta meille.

7 TIIMIN SISÄISET TYÖT

7.1 Ylläpitotiimi Danfossilla

Ylläpitotiimissä on kahdeksan työntekijää. Yksi heistä vastaa ja hankkii työkalut tuotantoon. Hän reagoi myös palvelupyyntöihin, jotka kohdistuvat työkaluihin ja tuotantolaitteisiin. Kuten nostimiin ja nostureihin. Loput seitsemän työntekijää tekevät työtä tehtaalla taajuusmuuttajalaadun, ennakkohuoltojen, kalibrointien sekä vikakorjauksen eteen. Kaikki työ keskittyy siihen, että tuotannossa olisi mahdollisimman vähän pysähdyksiä. Jos jokin asia joudutaan pysäyttämään huollon ajaksi, se on täysin suunniteltu ja työnjohdon sekä tiimin hallinnassa. Tiimi joutuu kuitenkin, varsinkin odottamattomissa vikatilanteissa, tekemään työhön paljon omia päätöksiä, ja miettimään mitä varaosaa ruvetaan vaihtamaan, joten tiimin täytyy olla todella kokenut, osaamista löytyy ylläpitotöistä jo yli 20 vuoden ajalta. Kuitenkin siellä on edelleen paloa kehittää omaa työtänsä, ja nostaa se joka vuosi uudelle tasolle. Motivoitunutta tiimiä on helppo ohjata ja kehittää. Vikatilanteita on laidasta laitaan, ja jokainen päivä voi tuoda mitä tahansa tullessaan. Työt täytyy hoitaa, ja ne on paljon mukavampi hoitaa suunnitellusti kuin kovassa kiireessä, kun kone on jo rikki. Tiimi on kuitenkin suuressa roolissa koko Maximon käytössä, koska varmasti yli 70 % töistä tullaan tekemään tämän tiimin sisällä tai ohjauksessa.

7.2 Kalibrointityöt

”Mittatekniikan keskus suosittaa kalibrointi-termin käyttämistä vain, kun laitteen antamaa lukemaa verrataan jäljitettävästi kalibroituun massa- eli mittanormaaliin, joka on kalibroitu akkreditoitussa kalibrointilaboratoriossa. Kalibroinnin avulla laite voidaan virittää näyttämään oikeaa, mittanormaanin antamaa lukemaa. Kalibrointiin ei välttämättä kuulu mittalaitteen viritys.” /5/

Meillä on tehtaalla kaksi kappaletta akkreditoidusti kerran vuodessa kalibroitua kalibraattoria, Fluken 5502A ja 5500A. Niitä vasten mittalaitteita kalibroidaan jäljitettävästä. On myös joitakin mittalaitteita, joita lähetetään erikseen akkreditoituun kalibrointiin. Akkreditoitua kalibrointia käytetään yleensä

turvallisuuteen liittyvissä mittareissa tai testereissä tai jos asiakas muuten vaatii kyseistä kalibrointia. Tämä on kuitenkin laitteen omistajan hallinnoima asia, ja hänen pitää tietää mitä kyseisellä laitteella tulee tekemään. Danfoss on kuitenkin itse määritellyt tiukat ehdot kalibrointityölle, joten jos lähetämme laitteen ulkopuoliseen kalibrointiin, niin kalibrointityö pitää aina tehdä akkreditoidussa laboratoriossa. Toimijoita ei näin hirveästi ole Suomessa. Kuitenkin voimme sisäisesti kalibroida tehtaalla miltei kaikki käytössä olevat mittalaitteet ja testerit. Jos mittalaitetta käytetään siihen tarkoitukseen, että sillä varmistetaan meidän tuotteen laatua ja laite menee suoraan asiakkaan käyttöön, täytyy se kalibroida. Työntömitta, jolla mitataan vesiputken halkaisijaa ilmanvaihtohuoneessa ei tarvitse kalibroida. Maximossa sen täytyy silti omaisuutena olla merkittynä.

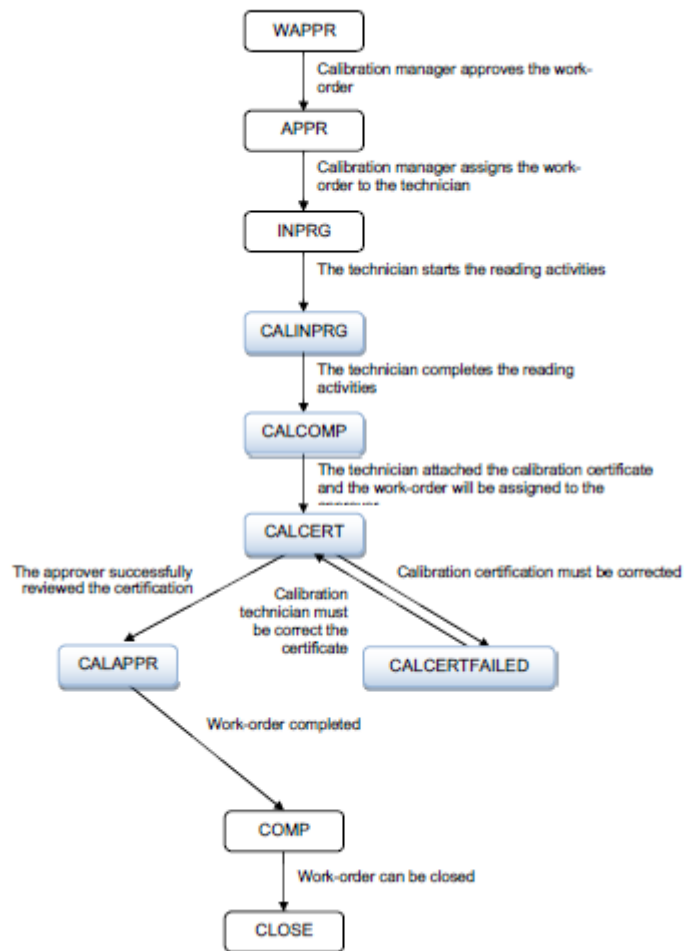
Yleisesti mittalaite kalibroidaan valmistajan speksiä vasten, se löytyy laitteen manuaalista. Eli kalibroidaan laite niillä alueilla, kun valmistaja lupaa se toimivan ja mittaavan. Kalibrointiväli meillä on ollut yleisesti yksi vuosi, yleismittareissa on käytetty kahta vuotta.

Testereiden kalibrointi tehdään kerran vuodessa. Testereissä ja testausjärjestelmissä testataan taajuusmuuttajia, jotka testien jälkeen menevät suoraan pakettiin ja asiakkaalle käyttöön. Testauksessa valvotaan laitteen mittaamia arvoja testerin mittaamiin, ja onkin erittäin tärkeätä katsoa, että asiat ovat kunnossa. Testereistä kalibroidaan jännitteet kolmesta käytössä olevasta mittapistestä, sekä AC-jännite että DC-jännite. Virranmittaus tarkistetaan lähtöpuolelta myös kolmesta käytössä olevasta virtapistestä. Jos tulopuolella on virranmittaus käytössä, kalibroidaan se myös. Maximon myötä uutena nostettiin myös lämpötilan kalibrointi samalla. Eli katsotaan, että taajuusmuuttaja testataan siinä lämpötilassa, kun testeriin on pyyntilämmöksi asetettu. Tämän toivotaan myös vähentävän turhia ylikalibrointivikoja. Kuitenkin jokainen testeri on hieman erilainen ja käyttäytyy eri lailla lämpöjen suhteen, vaikka papereiden mukaan ja ulkoisesti näyttävät samoilta.

Kalibroinnista syntyy aina kalibrointitodistus, jossa on mainittu mittaustulokset ja tietty raja-alue mihin väliin tulosten pitää mennä. Tulos on aina PASS tai FAIL. Jos tulos ei mene annettuihin rajoihin, se pitää säätää ja kalibroida uudestaan. Joskus mitattava laite pitää toimittaa korjaukseen. Korjauksen jälkeen on kalibrointi

tehtävä aina uudelleen, ja saatava se rajojen sisälle. Mittausepävarmuuden laskenta tuo lisää luotettavuutta kalibrointiin. Se meidän pitää ottaa mukaan kalibrointeihin vielä tässä lähiaikoina, koska sitä myös monissa auditoinneissa on kyselty. Yhdeltä toimittajalta ollaan saatu pohja, jossa on automaattisesti laskettu kalibrointiin mukaan tuo mittausepävarmuuden laskenta, se auttaa paljon kalibrointityössä ja säästää näin aikaa. Silloin tarvitsee vain syöttää mitatut arvot, ja sille lasketaan automaattisesti epävarmuus mukaan rajojen muodossa. Jokaiselle kalibroitavalle laitteelle pitää tehdä oma pohjansa. Tehtaan kalibroinnin facilitaattoreita on kaksi kokenutta työntekijää, jotka lähtevät tätä työstämään eteenpäin.

Aikaisemmin kalibrointitodistus on hyväksytetty paperiversiota kierrättämällä. Kalibroija on pyytänyt aluksi tiimikaveriltaan allekirjoituksen, jolla hyväksytään kalibrointityö. Sen jälkeen kalibrointitodistus ja kalibroitu laite on viety hyllyyn, ja ilmoitettu laitteen omistajalle tehdystä työstä. Laitteen käyttäjä tai omistaja on tullut hakemaan laitteen kalibrointilaboratoriosta ja hyväksyy myös omalla allekirjoituksellaan kalibrointityön todistukseen. Tämän jälkeen todistus on tallennettu sekä paperiversiona kansioon että sähköisesti. Nyt Maximon kautta tämäkin tulee helpommaksi kun saadaan tähän sähköinen hyväksyntäkuvio mukaan. Tämä otetaan käyttöön tehtaalla viikolla 9, ja lopullinen versio ladataan IBM:n toimesta huhtikuun lopussa. Kuvassa 9 näkyy kokonaisuudessaan kalibrointityön ketju. Myöhemmin tulee muutoksia lähinnä tilojen hallintaan, jolloin kalibroija voi selkeästi eri tiloilla osoittaa onko kalibrointityö käynnissä, onko laite huollossa, ulkoisessa kalibroinnissa vai muuten työ keskeytetty jonkin asian takia. Näin saadaan selkeä näkymä kokonaistilanteesta, ja näemme helposti ohjelmasta, ettei kalibroimaton laite ole ainakaan käytössä missään testeissä. Riskinä näissä on aina se, että jos kalibrointi tehdään myöhässä, täytyy aina kyseenalaistaa kaikki mittaustulokset, jotka on tehty ei voimassa olleen kalibrointipäiväyksen jälkeen. Jos puhutaan vaikka tuotannon testereistä, joissa parhaillaan testataan yhdessä testerissä satoja laitteita päivässä, täytyy nämä asiat olla hyvin hallittuja.

Calibration Workflow:**Kuva 9.** Kalibroinnin workflow

8 MAXIMON KÄYTTÖ

8.1 Käyttäjät

Käyttäjiä Maximossa on kaikki yrityksen työntekijät. Alussa Tanskan work shopeissa he olivat miettineet, mikä tunnus olisi kaikilla Danfossin 28 000 työntekijällä, ja kaikilla työntekijöillä on yksilöivä U-tunnus. Ja näin ollen olivat päättäneet, että sillä tullaan kirjautumaan sisään ohjelmaan. Vaasan tehtaalla meillä on Maximossa henkilöitä 720. HR toimitti myös jokaisesta käyttäjästä perustiedot, kuten puhelinnumeron ja sähköpostiosoitteen. Nämä tiedot riittävät hyvin jo aika pitkälle. He, jotka ohjelmaa käyttävät työssään, voivat sinne syöttää tietoja enemmänkin tarvittaessa, kuten oman osoitteensa, esimiehensä nimen tai vaikkapa kuvansa. Ja näin alkuun ainakin Superuserit lisäävät tarvittaessa uusia henkilöitä, kunnes IBM saa ohjelmansa integroitua yrityksen AD- palvelimen kanssa, jossa kaikki henkilötiedot sijaitsevat. Jotta henkilö voidaan Maximoon liittää, pitää siis tietää henkilön U-tunnus ja nimi.

8.2 Henkilöryhmät

Henkilöryhmiä hahmoteltiin myös jo heti alkuvaiheessa. Tahtotila oli, että tulevaisuudessa voidaan osoittaa huoltotöiden omistajuuksia tietyille henkilöryhmille. Maximoon luotiin Vaasan tehtaalle 19 henkilöryhmää. **(Kuva 10.)** Laitekorjaajat ovat omina ryhminään, tuotekehityksen testaajat, tuotannon testaajat, ylläpitotiimi, kalibrointi tiimi, huolto jne. Käytännössä ryhmiä, joilla on omaisuuksia tai jollakin tasolla ainakin käyttävät niitä. Myös ulkopuolisia urakoitsijoita voidaan nostaa Maximoon sekä henkilönä että henkilöryhminä. Näin ollen heille voidaan osoittaa töitä siellä, ja he voivat myös tehdä työn siellä muuttamalla tiloja, merkitsemällä tuntinsa ja myös merkitsemällä tehdyt työnsä myös omina työsuunnitelminaan. Meillä esimerkkinä Vaasan sähkösovellus, jossa heidän työnjohtonsa katsoo joka aamu heille mahdollisesti osoitetut työt. He näkevät sieltä yhteishenkilön, jolta voi tarvittaessa kysellä lisätietoja asiasta tai kohteesta. Jatkossa, kun olemme käyttäneet näitä henkilöryhmiä jo

ennakkohuoltoja määriteltäessä, voidaan myöhemmin vaikkapa tuotannon testaustiimille rakentaa oma aloitusnäkömängsä, jossa kysely hakee vain heille merkatut FIVAA-HPFTEST-ryhmään osoitetut työt.

<u>FIVAA-CAL</u>	Calibration team
<u>FIVAA-FACBLD</u>	Facility Building Team
<u>FIVAA-FACELE</u>	Facility Electricity Team
<u>FIVAA-FR78REP</u>	FR7-8 Repair
<u>FIVAA-HPFREPE</u>	HPF Repair
<u>FIVAA-HPFTEST</u>	Production testing team
<u>FIVAA-MAINT</u>	Maintenance team
<u>FIVAA-MRREP</u>	MR Repair
<u>FIVAA-NXREP</u>	NX Repair
<u>FIVAA-PRODTOOLS</u>	Production Tools Team
<u>FIVAA-RNDAPP</u>	R&D Application Team
<u>FIVAA-RNDDR</u>	R&D Drive Test Team
<u>FIVAA-RNDELE</u>	R&D Electronics Lab Team
<u>FIVAA-RNDMAL</u>	R&D MAL Team
<u>FIVAA-RNDMOL</u>	R&D MOL Team
<u>FIVAA-RNDREL</u>	R&D REL Team
<u>FIVAA-RW</u>	Repair Workcenter Team
<u>FIVAA-TRAI</u>	Regional Training
<u>FIVAA-VSS</u>	Vaasan Sähkösovellus Oy

Kuva 10. Henkilöryhmät

8.3 Testaaminen ja harjoittelu testausympäristössä

Kun kaikkiin tarvittaviin exceleihin oltiin saatu tarvittava data, niin sen siirto testiympäristön tietokantaan oli seuraava siirto. Datojen keräämiseen meni enemmän aikaa kun alussa oltiin suunniteltu, joten tiedettiin jo tässä vaiheessa, että testaamiseen ja harjoitteluun ei jäänyt alkuun oletettua kahta viikkoa.

Testiympäristö:

https://danfoss-test.maximo.com/maximo_bldk/webclient/login/login.jsp

Ryhmällä oli siis viikko aikaa tutustua, kuinka omaisuudet olivat sinne menneet, olivatko mm. kaikki työsuunnitelmat ja sijainnit siellä oikein. Tarkoitus oli myös kokeilla eri toimintoja, kuten ennakkohuoltojen käynnistämistä, ja miltä koko homma toineen näyttää tekijän silmin. Pidettiin tässä vaiheessa myös omia sisäisiä palavereita, joihin tuotiin huomioita käytännössä omista vastuualueista, eli niistä asioista, joista vastasi jo tietojen keräämisessä. Tässä vaiheessa tehtiin vielä myös reittihuoltoja kun huomattiin, että meillä voisi olla niistä kovasti hyötyä, ja se helpottaisi myös huollon kuittaamista kun voidaan kuitata tehdyksi vain päätyö, ja se kuittaa samalla kaikki alityöt, jotka on sinne päätyön alle laitettu. Ne oli helppo vielä tuossa vaiheessa lisätä exceleiden avulla, jolloin saimme tehtyä varmasti saman homman parissa tunnissa, kun se myöhemmin olisi ottanut parikin työpäivää. **(Kuva 12.)**

Esimerkiksi moottorikentällä on 60 sähkömoottoria. Kaikki nämä sähkömoottorit ovat omaisuutena Maximossa. Kaikki moottorit ovat fyysisesti myös samassa sijainnissa, esimerkiksi moottorikenttä 4:lle. Näin ollen määrittelimme reittihuollon, jonka nimi oli VAP2-moottoreiden huolto. Sille reitille valittiin ne moottorit, jotka on moottorikenttä 4:lla. Tämän jälkeen määritellään ennakkohuolto, joka nimettiin tässä tapauksessa VAP2-testausmoottoreiden 6kk huolloksi, ja annettiin sille tietty työsuunnitelma ja osoitettiin sille tietty reitti. **(Kuva 11.)**

Ennakkohuolto:		PM11		VAP2 testausmoottoreiden 6kk huolto	
Ennakkohuollon mallipohja:			>>		
Tiedot					
Sijainti:			>>		
Omaisuus:			>>		
Reitti:		R 11	>>	VAP2 moottoreiden huolto	
Työtilauksen tiedot					
Työsuunnitelma:		JP1	>>	Kuvaus: Testausmoottori huolto 6kk	
Työn laji:		PM		Edellinen aloituspäivämäärä: 12.5.2018	
* Työtilauksen tila:		APPR		Edellinen valmistumispäivämäärä:	
Prioriteetti:		1		Aikaisin seuraava määräpäivä:	

Kuva 11. Moottorin ennakkohuolto.

<u>R 1</u>	Ajolabra 1 moottoreiden huolto
<u>R 10</u>	M205 moottoreiden huolto
<u>R 11</u>	VAP2 moottoreiden huolto
<u>R 12</u>	VAP2 moottoreiden huolto
<u>R 13</u>	VAP5 moottoreiden huolto
<u>R 14</u>	VAP5 moottoreiden huolto
<u>R 15</u>	VAP1-6 tilojen tarkastus
<u>R 2</u>	Ajolabra 1 moottoreiden huolto
<u>R 3</u>	VAP1 moottoreiden huolto
<u>R 4</u>	VAP1 moottoreiden huolto
<u>R 5</u>	ATP8 ja 9 moottoreiden huolto
<u>R 6</u>	ATP8 ja 9 moottoreiden huolto
<u>R 7</u>	M61 NX moottoreiden huolto
<u>R 8</u>	M61 NX moottoreiden huolto
<u>R 9</u>	M205 moottoreiden huolto
<u>R 16</u>	Tensor huolto 1v
<u>R 177</u>	Tensor kalibrointi 1v

Kuva 12. Vaasan tehtaan reittihuollot

Testiympäristö jää myös meille käyttöön tulevaisuudessa, joten siellä voi aina harjoitella ja kokeilla eri asioita. Yleensä kun IBM tuo jotain uutta päivitystä Maximoon, se tuo sen testiympäristön kautta, kuten esimerkiksi Maximo anywhere-mobiilisovellus on nyt. Sitä voidaan siis siellä jo nyt kokeilla, ja se varmasti tulee olemaan lähiaikoina yks iso parannus vielä ainakin työnjohdolle ohjaukseen, mutta jopa yksittäiselle työntekijälle, joka haluaa nopeasti reagoida tulleeeseen palvelupyyntöön.

8.4 Kouluttaminen

Tässä vaiheessa nähtiin jo kiireisenä aloittaa kertominen Maximosta ulospäin, kun tiesimme, että se on tulossa käyttöön reilu viikon päästä tietojen testiympäristöön lataamisesta. Aloitettiin tekemään peruskäytöstä ohjetta. Miten Maximoon pääsee, mikä on käyttäjätunnus, salasana ja mitä asetuksia pitää jokaisen määritellä alkuun. Ylläpitotiimin kouluttaminen töihin oli kuitenkin tässä vaiheessa se tärkein asia.

Kuitenkin työt tulevat muuttumaan aika paljon, ja he tulevat tekemään ennakkohuoltoja ihan eri taajuudella kuin aikaisemmin.

Pyrittiin tekemään ohjeet niin yksinkertaisiksi kuin vain pystyttiin, jotta käyttäjä saa heti alkuun hyvän mielikuvan sovelluksesta. Nähtiin tärkeäksi tehdä ohjeet seuraavista asioista:

- Ensikirjautuminen Maximoon
 - Jokainen käyttäjä löytää Maximo sovelluksen
 - Osaa kirjautua sisään ja vaihtaa salasanan haluamaansa
 - Osaa muuttaa henkilökohtaiset asetuksensa ohjeen mukaan
- Työpyynnön eli palvelupyynnön tekeminen
 - Osaa luoda uuden palvelupyynnön tarvittaessa työn tilaajana tai vikatilanteessa
- Palvelupyynnön seuranta
 - Osaa seurata oman palvelupyynnönsä etenemistä
- Tietyn omaisuuden tilan tarkastaminen
 - Osaa katsoa onko jo ennestään tietylle omaisuudelle tehty palvelupyyntö

Pidimme myös face to face koulutuksia myös muille henkilöryhmille kuin ylläpitotiimille. Ylläpitotiimille pidimme koulutuksen hiukan syvemmin, kun heille piti opettaa kuinka työ Maximossa otetaan itselle ja kuinka sen tilaa muutetaan. Näistä vielä myöhemmin lisää, kun katsotaan töiden organisointia. Koulutuksia pidettiin tuotannon puolella tuotannon testaajille sekä eri korjaustiimeille. Myös tiiminvetäjille pidettiin yksi koulutus, jossa katsottiin läpi juuri tuo peruskäyttö, jotta voivat sitten tarpeen mukaan opastaa omia työntekijöitään. Lähtökohtaisesti korjaajilta ja testaajilta tulee noin 90 % palvelupyynnöistä, kun he ovat havainneet jotain vikaa testausjärjestelmässään. Muutamat tiiminvetäjät ovat aktiivisia tuotantolaitteiden osalta, ja heiltä saattaa joku ilmoitus ajoittain tulla. Koulutukseen kaikki ottivat omat tietokoneensa mukaan, jotta he pystyivät heti kokeilemaan Maximoa käytännössä. Kuitenkaan mitään ihmeellistä ei tarvinnut kouluttaa,

enemmänkin infota vanhan maint-sovelluksen alasajosta ja uuden Maximon käyttöönotosta kun siitä sitten vielä erikseen ilmoitettiin.

Sisäiseen intraan tehtiin myös juttu tulevasta siirtymisestä uuteen ohjelmaan.
(**Kuva 13.**) /6/

Maximo-sovellus otetaan käyttöön viikolla 48.

Vaasan- ja Tampereen toimipisteissä vaihtuu uusi kunnossapito ohjelma, kun **Maximo**-sovellus otetaan käyttöön viikolla 48. Muutoksen myötä vanha ja hyvin palvellut **Arrow Maint** ajetaan alas, ja kaikki palvelupyynnot sekä huoltotoiminnot aloitetaan toteuttamaan uuden ohjelman kautta. Maximo otetaan käyttöön jokaisella Danfossin toimipisteellä. Maximo on selainpohjainen ohjelma, joten se toiminta on mahdollista ilman mitään asennuksia. Pääsy Maximoon on avattu jokaiselta tietokoneelta.

Maximon avulla voidaan raportoida:

- mittalaitteiden,
- sähkönjakelun,
- testausjärjestelmien,
- tuotantolaitteiden,
- työkalujen
- kunnossapitoa ja kalibrointia

Olemme päivittäneet Intraan kaikki tarvittavat linkit Maximon osalta, sekä sieltä löytyy myös ohje käyttöihin. Miten pääsee ohjelmaan sisälle, miten luoda palvelupyyntö jne.

Linkki Maximoon löytyy tästä sekä lisäksi Intrasta **Kunnossapidon** -sivuilta.

Käyttöohjeet

Lisätietoja

Tarvittaessa saat apuja seuraavilta henkilöiltä, jotka ovat myös ns. super user - rooleissa: **Kalle Kuikka, Pasi Rantala, Miika Hakkinen, Toni Laiho, Ville Nyrhinen, Jari Tuomela ja Ville Mäkinen**

Kuva 13. Intran uutinen marraskuun lopulla 2017

8.5 Tuotantoversion jalkautus tuotantoon

Ennen kuin Maximoa voitiin ottaa käyttöön ja lopettaa samalla vanhan arrow maintin käyttö, maint oli koko ajan ollut käytössä, ja varsinkin palvelupyynnön vikatilanteista ja kalibrointityöt tehtiin edelleen sen hallinnassa. Työt kuitattiin maintin kautta koko roll-outin aikana, ja nyt olikin erittäin tärkeää, että kaikki tänä aikana tehty työ olisi samassa aikaleimassa myös Maximossa. Muuten tulemme olemaan, varsinkin kalibrointien kanssa aikataulusta jäljessä, jos laitteen kalibrointitarrassa on eri päivämäärä kuin Maximo työksi ilmoittaa. Tämä vaati joka viikko aika paljon tiedonkulkua ja oli vakioaiheemme aamupalavereissa.

Ylläpidon työntekijät kuitenkin ymmärsivät asian, ja olivat tosi tarkkoja asian suhteen.

Aikataulun mukaisesti tuotantoversio otettiin käyttöön tehtaalla viikolla 48 vuonna 2017. Tuotantoversio Maximosta löytyy, kun kirjoittaa selaimen osoitteen:

https://danfoss.maximo.com/maximo_b1dk/webclient/login/login.jsp

Maximon etusivu avautuu, johon kirjaudutaan ohjeiden mukaan. **(Kuva 14.)**



Maximo-järjestelmän aloitus

Käyttäjätunnus:

Salasana:

Sisäänkirjaus

Valitse kieli: Suomi ▼

[Mobiilissaan kirjaus](#)

[Unohtuiko salasana?](#)

TÄRKEÄ HUOMAUTUS: Henkilötietoja (kuten arkaluonteisia taloudellisia tietoja tai potilastietoja tai mitään tiettyyn henkilöön yhdistettävissä olevia tietoja), paitsi liiketoiminnan yhteystietoja, jotka on määritetty pakollisiksi tässä järjestelmässä ja joita tukipalvelujen toimitus edellyttää, EI TULE syöttää tähän järjestelmään. Henkilötietoja syöttävä käyttäjä hyväksyy sen, että IBM voi tietosuojakäytäntöjensä mukaisesti käyttää ja myös siirtää kyseisiä tietoja maiden rajojen yli pyydettyjen palvelujen tuottamista varten. Jos asiakas pyytää IBM:n työntekijää tai alihankkijaa kirjaamaan asiakkaan henkilökohtaisia tietoja, tämä huomautus tulee lukea asiakkaalle ja tältä tulee hankkia suostumus, ennen kuin asiakkaan henkilökohtaisia tietoja kirjataan järjestelmään.

IBM © Copyright IBM Corp. 2007-2016. Kaikki oikeudet pidätetään.
Lisätietoja on tuotteen lisenssissä.

Kuva 14. Maximon aloitussivu

Viimeisiä peruskäytön koulutuksia pidettiin vielä koko viikon tehtaalla, näin haluttiin samalla varmistaa, että kaikki lähtee hienosti toimimaan ja Maximon aloitussivulle löydetään. Vaikka linjakoneilta ei pääse muuten internettiin, niin Maximoon oli silti pääsy.

9 KÄYTTÖÖNOTTO LÄHESTYY

9.1 Työroolit tehtaalla

Maximon kautta tulee siis suunniteltuja töitä ennakkohuoltojen, kalibrointitöiden sekä työtilausten muodossa. Lisäksi työntekijät voivat tehdä palvelupyyntöjä mahdollisissa vikatilanteissa. Itse aloin jo hyvissä ajoin miettimään eri työrooleja, ja mitä ja kuinka paljon tulemme tarvitsemaan erilaista osaamista töiden tekemiseen ja suunnitteluun. Tuotekehityksen puolella ennakkohuoltojen tekeminen on ollut eri osastojen esimiehen vastuulla. Vikatilanteissa on käytetty paljon ulkopuolisia urakoitsijoita. Sähkönjakelun huoltotöitä on sähkötöiden johtaja itse huolehtinut, joko tarkastamalla itse tai tilannut työn ulkoiselta toimijalta. Varmasti on näin jatkossakin, mutta nyt työt ovat järjestelmässä eikä kenenkään vihossa. Kiinteistön osalta tuli myös organisaatioon vuoden alussa muutoksia, mutta se ei vaikuta oikeastaan tähän asiaan. Kiinteistön osalta jatketaan edelleen Granlund managerin-ohjelman käyttöä.

Sähkötöiden tilaaminen tietylle kustannuspaikalle tehdään kuitenkin Maximon kautta, siitä on tehty erillinen ohje. Erilaisia rooleja töiden ja omaisuuksien hallintaan ei siis paljon tarvita. Koko tehtaan kattamiseen tarvitaan kaksi töiden suunnittelijaa, jotka samalla päivystävät mahdollisia uusi työtilauksia ja vikapyyntöjä. Tuotekehityksellä yksi henkilö ja tuotannolla samoin yksi. Sen lisäksi tarvitaan tuotantolaitteille ja työkaluille kaksi - kolme henkilöä. Kahdella saattaa pärjätä aluksi. Kalibrointitöihin tarvitaan kaksi henkilöä viikkotasolla, ennakkohuoltoihin kolme henkilöä, vikakorjauksiin kaksi henkilöä. Ylläpitotiimin töistä varmaan 4/5 osa voidaan kattaa Maximon työtilauksilla. Sitten yhtenä työryhmänä on kaikki muut johon kuuluvat testaus -ja korjaushenkilöt. Noiden lisäksi voidaan ulkopuolinen työvoima nostaa yhdeksi. Maximon kehitystyössä olisi hyvä olla kaksi henkilöä. Sellaiset henkilöt, jotka pystyvät tekemään myös samalla muutakin työtä, vaikkapa toimimaan projektipäällikköinä tehtaan isoissa kehitystyöissä, jotka myös Maximon kautta pyöritetään. Kuitenkin on tärkeää kehittää ohjelmaa yhdessä IBM:n kanssa lisää vielä vuosia. Monet asiat jäävät vielä kesken. Näille eri rooleille oli tärkeää rakentaa myös omat aloitusnäkömängsä.

9.2 Oletusnäkymien rakentaminen rooleille

Oletusnäkymä on se näkymä, joka käyttäjälle avautuu kun hän kirjautuu ohjelmaan sisään. Siihen pystytään määrittelemään myös tietoturva- asetukset taakse. Eli määritellään mitä sovelluksia ohjelman sisällä tietty rooli pystyy lukemaan, muokkaamaan tai poistamaan. Nuo asetukset määritellään sen mukaan mitä tuon työroolin henkilöt tulevat ohjelmalla tekemään. Meillä on Vaasan tehtaalla kuusi erilaista tietoturvaryhmää. Ensimmäisessä ryhmässä on kaikki työntekijät, joiden pitää pystyä vain peruskäyttöön, heidän oletusnäyttönsä on melko suppea, mutta riittävä. Toisena on korjaajien ryhmä, jossa on mukana jo yli 80 henkilöä. Heidän oletetaan tekevän lyhyen aikavälin huoltoja ainakin jossakin välissä vuonna 2018. Sitten on kaksi ryhmää ylläpitotiimiin, kalibrointi -ja kunnossapidon teknikit. Tämän lisäksi on työn suunnittelija ja ulkopuolinen työvoima. Heille kaikille tullaan luomaan oma aloitusnäkönsä, josta he pääsevät nopeasti omiin töihinsä, sekä näkevät jo hieman tulevaa työkuormaa. Kyselyt luodaan tietokantakyselyiden avulla muokkaamalla where lausetta sql kielen mukaisesti. **(Kuva 15.)** Kun kysely on valmis, niin se voidaan hakea aloitusnäyttöön ryhmälle näkymään ja se näyttää selkeältä aloitusnäkönsä. **(Kuva 16.)**

Where-lause

```

((((woclass = 'WORKORDER' or woclass = 'ACTIVITY') and targstartdate <= now()+7 and istask = 0 and siteid = 'EIVAA') and (exists (select 1 from maximo.locations where ((upper(cbusinessunit) = 'OPERATION') and (location = workorder.location and siteid=workorder.siteid)))) and ((siteid = 'EIVAA' and worktype != 'EMCAL')) and ((status != 'CLOSE' and siteid = 'EIVAA') or (((woclass = 'WORKORDER' or woclass = 'ACTIVITY') and targstartdate is null and istask = 0 and siteid = 'EIVAA') and (exists (select 1 from maximo.locations where ((upper(cbusinessunit) = 'OPERATION') and (location = workorder.location and siteid=workorder.siteid)))) and ((siteid = 'EIVAA' and worktype != 'EMCAL')) and ((status != 'CLOSE' and siteid = 'EIVAA') or (((woclass = 'WORKORDER' or woclass = 'ACTIVITY') and targstartdate is null and istask = 0 and siteid = 'EIVAA') and (exists (select 1 from maximo.locations where ((upper(cbusinessunit) = 'OPERATION') and (location = workorder.location and siteid=workorder.siteid)))) and ((siteid = 'EIVAA' and worktype is null))) and ((status != 'CLOSE' and siteid = 'EIVAA') or (((woclass = 'WORKORDER' or woclass = 'ACTIVITY') and targstartdate <= now()+7 and istask = 0 and siteid = 'EIVAA') and (siteid = 'EIVAA' and worktype != 'EMCAL' and status != 'CLOSE')) and (ownergroup = 'EIVAA-MAINT'))

```

Kuva 15. Where lause, joka hakee kunnossapidon teknikolle tiimin omat työt seuraavalle viikolle.

Kyselyä voi vielä halutessaan muokata ja rajata omien tarpeiden mukaan, kuten esim. sijainnin mukaan. Näin voi katsoa, jos samaan sijaintiin olisi useita huoltoja samalle viikolle, niin voi tehdä ne samalla kertaa.

Ryhmän työtilaukset

Työtilaus	Kuvaus	Suunniteltu lopetus	Omaisuus Kuvaus	Sijainnit Kuvaus	Työn laji	Tila	Prioriteetti	Omistaja
18934	Tilan 3V huolto	1.1.2018 2:30		Production 1 floor 1	PM	APPR	1	
17814	Tilan 1V huolto	1.1.2018 3:19		Production 1 floor 1	PM	APPR	1	
16852	Tilan 6kk huolto	1.1.2018 3:30		Production 1 floor 1	PM	APPR	1	
18943	Tilan 3V huolto	15.1.2018 2:30		Production 2 floor 1	PM	APPR	1	
17842	Tilan 1V huolto	15.1.2018 3:19		Production 2 floor 1	PM	APPR	1	
16878	Tilan 6kk huolto	15.1.2018 3:30		Production 2 floor 1	PM	APPR	1	
18949	Tilan 3V huolto	22.1.2018 2:30		Production 3 floor 1	PM	APPR	1	
17856	Tilan 1V huolto	22.1.2018 3:19		Production 3 floor 1	PM	APPR	1	
16890	Tilan 6kk huolto	22.1.2018 3:30		Production 3 floor 1	PM	APPR	1	
18955	Tilan 3V huolto	12.2.2018 2:30		Production 4 floor 1	PM	APPR	1	

Määritä kaavion asetukset 1 - 10 / 89 | Seuraava sivu »

Kuva 16. Kunnossapidon aloitusnäyttö.

Luotiin myös omat kyselyt kalibrointiteknikolle, ulkopuoliselle työvoimalle sekä tuotantolaitteista vastaavalle. Palvelupyynnöistä myös omat kyselyt aloitusnäkyymiin, jotta voimme mahdollisimman nopeasti reagoida kun tarve tulee.

Tärkeätä oli luoda kaikille kysely omaan aloitusnäkyymään, joka hakee kaikki ne työt, jotka on osoitettu itselle. (**Kuva 17.**) Töiden osoittamisesta ja omistajuudesta lisää myöhemmin. Kuitenkin kun käyttäjä näkee omat työnsä aina etusivulla, niin ne eivät unohdu ja haluaa tehdä ne pois.

Omat työt

Työtilaus	Kuvaus	Omaisuus Kuvaus	Sijainnit Kuvaus	Työn laji	Tila
25868	Testerit sähköttömiksi		Maintenance	PRLRG	INPRG
28438	Testerin jalkojen muutos	T300T01 Testeri	MR9 MOF Tuotantolinja	PR SML	WMATL
28991	HPF:n laitteiden 4A sulakkeen tutkiminen testereillä		High Power Testing	CR	INPRG
30226	T800 rullat valahtaa	T800T01 Testeri	MR10 MOF Tuotantolinja	CR	WAPPR

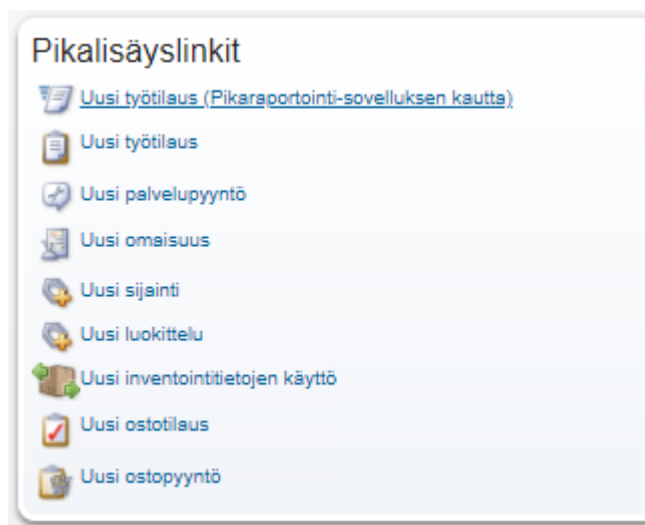
Kuva 17. Omat työt tuotu myös käyttäjälle helposti näkyviin.

Samalla pyrittiin myös miettimään mitä asioita ja sovelluksia kukin omassa työroolissaan tulee tarvitsemaan. Niitä voisi sitten lisätä suosikkisovellukseen, ja sen kautta on helpompi löytää tavanomaiset eli eniten käytetyt sovellukset. (**Kuva 18.**)



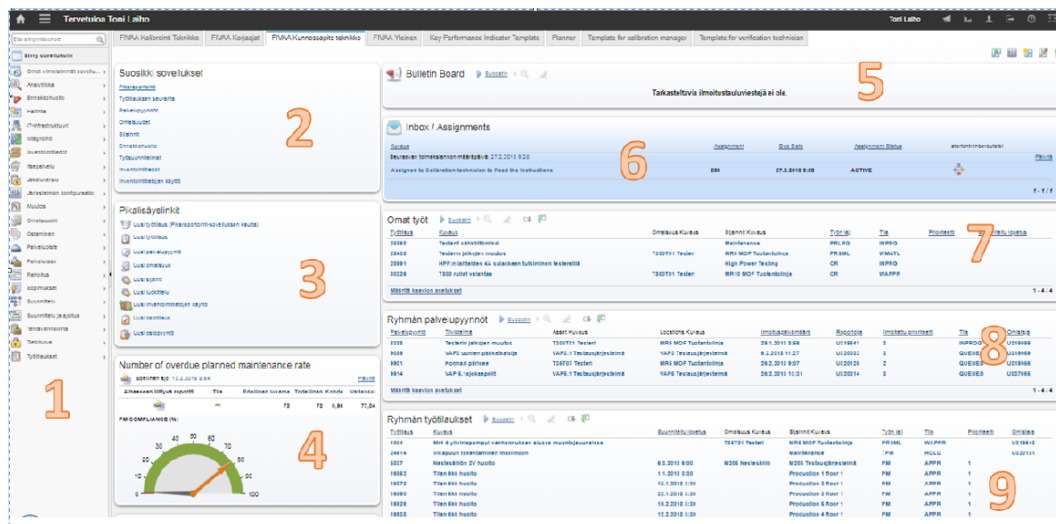
Kuva 18. Suosikkisovellukset kalibrointiteknikolle

Asetettiin eri rooleille asioita myös pikalisäys sovellukseen aloitusnäytölle. Listasimme asioita, joita kalibrointiteknikko joutunee omassa työssään lisäämään Maximoon (**Kuva 19.**), kuten uusi omaisuus jne.



Kuva 19. Kalibrointiteknikon aloitusnäytön pikalisäyslinkit

Kokonaisuudessaan aloitusnäyttö näyttää mielestäni aika mieltäisältä ja visuaalisesti hyvin rakenneltuna eri osiin. Kaikille rooleille pyritään varsinkin ajan kanssa tuomaan kaikki tarpeellinen ja ennen kaikkea asiat, joilla pystyvät nostamaan entisestään työnsä arvoa. (**Kuva 20.**)



Kuva 20. Maximon aloitusnäkömää kalibrointiteknikon näkemänä.

Taulukossa 4 on lueteltu aloitusnäkömää eri osat.

Taulukko 4. Aloitusnäkömää kuvaukset.

Numero	Kuvaus
1	Sovelluslistaus
2	Suosikki sovellukset
3	Pikalisäyslinkit
4	Mittarit
5	Bulletin board/ Info
6	Inbox
7	Omat työt
8	Ryhmän palvelupyynnöt
9	Ryhmän työtilaukset

Sovelluslistaus näkyy käyttäjällä niin laajasti, kun hänelle on annettu käyttöoikeuksia. Suppeimmat käyttäjät voivat selata omaisuuksia, mutta eivät pysty tekemään mihinkään mitään muutoksia. Bulletin boardiin (Kohta 5) tulee näkyviin viestit, jos joku henkilö päivittää jotain asiaa liittyen Maximoon, ja haluaa viestittää sen myös muille. Se yleensä vaatii käyttäjältä päivityksen. Inboxiin (Kohta 6) tulee viestejä tai toimeksiantoja, jos ne kohdistuu sinuun tai kuulut sellaiseen ryhmään,

että sinua halutaan informoida asiasta. Kalibrointityöt tehdään tavalla, jossa työ käynnistetään kalibroijan toimesta, ja koko työketjua ohjataan niin, että siitä tulee ilmoitus juuri tuonne inboxiin, kun vaatii vaikkapa kalibrointimanagerin hyväksyntää, jotta työ voi alkaa.

9.3 Tiedottaminen tehtaalla

Kun tiedottaminen oli saatu hoidettua ja käyttäjille oli kerrottu Maximon käyttöönotosta, piti vielä päivittää sisäisen intran linkit Maximon osalta. Saatiin Vaasan tehtaan pääsivulle heti suoraan pikalinkki, joka vie Maximon etusivulle. Se oli mahtavaa. Lisäksi etusivulle saatiin ”mainostilaa” asiasta, ja näin käyttäjän ei tarvitse enää montaa klikkausta tehdä päästäkseen kunnossapidon sivuille. **(Kuva 21.)**



Täältä löydät ohjeita kunnossapitoon,
laitteiden kalibrointiin sekä linkin
Maximo-kunnossapitojärjestelmään.

> Kunnossapito ja mittalaitteet

Kuva 21. Intran Vaasan tehtaan kunnossapito ja mittalaitteet.

Kun klikkaa vielä tuota otsikkoa ”Kunnossapito ja mittalaitteet”, niin pääsee katsomaan lisää tietoa aiheesta, ja löytää vastuuhenkilöt eri asioille. **(Kuvat 21-22.)**

Kunnossapito ja mittalaitteet

Kunnossapitojärjestelmä

Kaikki palvelupyynnot sekä huoltotoiminnot voidaan toteuttaa kunnossapitojärjestelmä Maximon kautta. Maximon avulla voidaan hallinnoida kunnossapitoa ja kalibrointia sekä tehdä vikailmoituksia:

- mittalaitteiden
- sähkönjakelun
- testausjärjestelmien
- koneiden ja laitteiden sekä
- työkalujen osalta

Linkki Maximoon

Maximon käyttöohjeet

Maximon käyttöohjeet löytyvät [täältä](#)

Vastuuhenkilöt:

- Testausjärjestelmät ja mittalaitteet: **Kalle Kuikka**, Manager, Test Systems and Maintenance, puh. 040 8371 557, kalle.kuikka@danfoss.com
- Tuotantolaitteet ja työkalut: **Jari Tuomela**, Specialist, Production tools, puh. 040 8371 162, jari.tuomela@danfoss.com
- Sähkönjakelu: **Miika Häkkinen**, Supervisor of the electrical work and operation of electrical installations, puh. 040 8371 282, miika.hakkinen@danfoss.com

Kuva 22. Ohjeistusta maximon käyttöön.

Isomman ja uuden ohjelman käyttöönotto näinkin isolle määrälle on melko hankalaa, ja itse pyrin paljon tiedottamaan asioista tehtaalla. Kävin paljon eri tiimien aloituspalavereissa mainostamassa asiaa, laitoin myös kaikille tiiminvetäjille erikseen sähköpostia siirtymisestä. Näin jälkeenpäin ajatellen homma meni todella hyvin, enkä oikein ollut mitään isompia haasteita. Ohjelma oli kuitenkin peruskäytössä todella helppo käyttää. Kun vielä teimme hyvät aloitusnäkyvät työntekijöille, joista oli poistettu kaikki epäolennainen heille, se varmasti helpotti käyttöönottoa. Nyt helmikuun puolessa välissä on suljettu 100 kappaletta palvelupyyntöjä, joten uusi sovellus on hyvin istunut käyttöön.

9.4 Palvelupyynnön tekeminen

Palvelupyynnön tekeminen on ehkä olennaisin asia mikä kaikkien työntekijöiden olisi syytä hallita, jos havaitsee asioita, jotka pitäisi korjata tai jotain muuta häiriötä. **(Kuva 23.)** Ohjeet tästä tulivat myös intraan kaikkien saataville standardi SOP pohjan mukaisesti. Tiivistetään asia vielä tässä. Kun käyttäjä kirjautuu Maximoon, hakee sovellus valmiiksi palvelupyyntöön tarvittavat tiedot käyttäjistä. Kuvassa on määritelty ne asiat, joihin ilmoittajalta halutaan tietoja, eli omaisuus, prioriteetti ja kuvaus asiasta. Kuvaus kannattaa tehdä niin tarkasti kuin sen vaan voi. Tai, jos asiaa on jo jollakin tasolla analysoitu tai tutkittu, niin ne pitää kuvauksessa kertoa. Tämä auttaa ja nopeuttaa taas jatkossa selvitystä, ja kunnossapitoteknikko tai testausinsinööri on nopeammin asiasta perillä, eikä myöskään työn suunnittelijan tarvitse kysellä asioista perään, vaan saa hyvän kuvauksen jo palvelupyynnöstä. Kun nämä asiat on täytetty, niin lomakkeen voi lähettää ja asiat lähtee etenevät.

Luo palvelupyyntö

Raportoija: U319999	Omaisuus: [] >>
Puhelin: [REDACTED]	Sijainti: [] >>
Sähköposti: [REDACTED]	Konfiguraation rakenneosa: [] >>
Käyttäjä, johon tapaus on vaikuttanut: U319999	Ilmoitettu prioriteetti: []
	Ilmoitus päivämäärä: 27.2.2018 12:06

Pyynnön kuvaus

Syötä palvelupyynnön tiivistelmä ja yksityiskohtainen kuvaus.

* Tiivistelmä:
[]

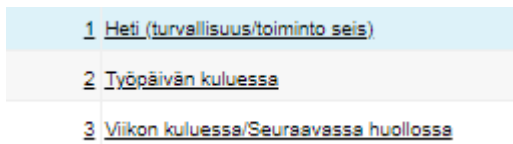
Tiedot:

Fontti: [] Koko: [] Muotoille: Ei mitään

[]

Kuva 23. Palvelupyynnön luominen

Prioriteetille on annettu valmiiksi kolme eri kategorialla, josta pitää yksi valita palvelupyyntöä tehtäessä. Ne ohjaavat toiminnan priorisointia paljonkin pyynnön saapuessa perille. **(Kuva 24.)** Kun ilmoittaja valitsee prioriteetti 1, niin Maximo luo siitä suoraan työtilauksen, ja näin se ei mene työsuunnittelijan työjonoon tai hyväksyttäväksi, vaan suoraan työlistalle. Näin sen voi kuka tahansa kunnossapitoteknikko ottaa käsittelyyn välittömästi.



1	<u>Heti (turvallisuus/toiminto seis)</u>
2	<u>Työpäivän kuluessa</u>
3	<u>Viikon kuluessa/Seuraavassa huollossa</u>

Kuva 24. Prioriteettiluokittelu

9.5 Ohjeet päivittäiseen käyttöön

Päivittäiseen käyttöön tarvitaan hyvät ohjeet, jotta nykyiset ja tulevaisuudessa uudetkin työntekijät saadaan ohjeiden avulla helposti perehdytettyä Maximon käyttöön. Ohjeiden avulla voidaan myös standardisoida Maximon eri sovellusten käyttö ja asioiden muokkaaminen. Näin toivotaan, että jokainen joka lisää sinne esimerkiksi uuden työsuunnitelman tekisi sen samalla tavalla. Ja näin meillä olisi vaadituissa paikoissa oikea tieto asioista. Näitä ohjeita ei kuitenkaan voinut etukäteen tehdä, koska ei kenelläkään ollut kokemuksia ohjelman käytöstä. Nyt kevään aikana on oikeastaan auennut kokonaiskuva tarpeista, ja ohjeiden tekeminen aloitettiin viikolla 10.

Tarvittavat ohjeet ovat lähinnä ylläpidon henkilöstöä varten. Toki tilanteiden muuttuessa ohjeita voi muutkin tarvita, kuten testaaajat ja korjaajat. Ohjeet löytyvät työn mukana tulevasta liitteestä.

Asiat, joista ohjeet on tehty:

- Uuden työtilauksen tekeminen
 - Huoltohenkilöstö ei tee palvelupyyntöä, vaan suoraan uuden työtilauksen.
 - Täytettävät asiat, kuten työn lajin määrittäminen ja omistajuuden määrittäminen.
- Uuden omaisuuden lisääminen
 - Laitteen tietojen merkkäminen
 - Sarjanumero, mallinumero, tyyppi, ostopäivä, toimittaja ja valmistaja
 - Sijainnin määrittäminen laitteelle
 - Omaisuuden kopiointi
 - Jos on samanlainen omaisuus jo käytössä, niin voi muokata vanhasta uuden.

- Uuden työsuunnitelman luominen ja vanhan muokkaaminen
 - Otsikointi ja toistuvuuden hahmottelu
 - Tehtävien luonti
 - Kalibrointityön luonti
 - Vanhan työsuunnitelman muokkaus ja versionhallinta
 - Keston määrittäminen

- Uuden ennakkohuollon lisääminen
 - Kuvauksen luonti huoltotyölle
 - Huolto aktiiviseen käyttöön
 - Omaisuuden valinta
 - Tai sijainnin valinta
 - Huoltoväli
 - Seuraava määräpäivä huollolle

- Omaisuuksien siirrot toiseen sijaintiin
 - Omaisuuksien hallinta, kun vikatilanteissa omaisuuden sijaintia joudutaan vaihtamaan
 - Kalibrointitöissä joudutaan myös välillä laittamaan tilalle toinen omaisuus

10 TYÖN ORGANISOINTI

10.1 Töiden organisointi ja johtaminen ylläpitotiimissä

Ylläpitotiimin työt ovat aika monipuolisia ja alue on melko laaja. Haastavinta työn organisoinnissa on, kun erilaisia töitä on viikossa laidasta laitaan. Kokenut henkilöstö ei tarvitse opastusta työn suorittamiseen, on kuitenkin tärkeää käydä asioita läpi tiimin sisällä, mitä on tehty ja onko haasteita jossakin työssä. Alkuvuonna organisaatio uudistui ja muuttui tukemaan entisestään tuotantoa päivittäisessä toiminnassa. Aikaisemmin pääpaino oli testausylläpidossa, mutta nyt mukaan tuli myös tuotantolaitteet ja työkalut. Maximo on tuonut mukanaan myös paljon töitä verrattuna aikaisempaan, koska nyt panostetaan paljon ennakkoivaan ja suunniteltuun huoltotyöhön. Samoin myös huoltotoimenpiteitä pitää viedä eteenpäin vielä tuotantolaitteiden puolella, siellä on valtavasti isoja nostureita, nostimia ja paineilmatarraimia, jotka vaativat tarkastuksia pitkin vuotta.

Kaikki nämä suunnitellut työt ohjataan Maximon kautta tiimille työksi. Jatkuvasti myös pitää kehittää toimenpiteitä, ja tulevien mittareiden avulla näitä asioita valvotaan, ja tarpeen mukaan myös muutetaan vastaamaan tarvetta. Työsuunnitelmia tarvitaan vielä paljon lisää, jotta saamme kaikki omaisuudet kokonaisuudessaan Maximon kautta hallintaan. Haasteena on myös se, kun tuotantolaitteita tilaa useampi henkilö talossa, ja aina ei muisteta mennä prosessien mukaan, ja tieto uudesta omaisuudesta ei välttämättä tule ylläpitotiimin tai Superuserkäyttäjien tietoon.

Tiimi tarvitsee joka viikko vuorolistan, jolla voidaan myös määritellä hieman vastuualueita tiimin sisällä. Muuten voi helposti käydä niin, että samat henkilöt tekevät viikosta toiseen samoja tehtäviä. Vuorolista voi olla ihan yksinkertainen excel, josta työntekijät näkevät mitä työtä pääsääntöisesti tulevalla viikolla tulee tekemään. **(Kuva 25.)** Työt on jaettu listalla mittalaittekalibrointeihin, testerin kalibrointeihin, huoltotöihin ja mahdollisiin vikatilanteiden korjauksiin. Kaikki työt tulevat työlistalle Maximon kautta, ja vähän riippuen työkuormasta henkilömäärät

vaihtelevat eri tehtävissä viikoittain. Maximon aloitusnäkyvän kyselyt seuraavan seitsemän päivän työkuormasta auttavat myös tiimin esimiestä ensi viikon suunnittelussa. Kun kokemusta tulee lisää, niin osaa paremmin arvioida onko 60 ennakkohuoltoa paljon vai vähän, ja paljonko tarvitaan henkilöitä töiden suorittamiseen. Jos paikat repsottavat ja tavaraa on siellä täällä, vastaa joku siivouksesta. Lista ei kuitenkaan ole raamattu, vaan antaa suuntaa. Kuitenkin joka viikko tulee asioita, joita ei ole suunniteltu. Joku tarvitsee apua johonkin asiaan, ja sinne pitää antaa työvoimaa. Tiimi tekee kuitenkin tiivistä yhteistyötä niin laitekorjaajien, laitetestaajien kuin testausinsinöörien kanssa, ja monet ovat mukana niin pienissä kuin isoissakin projekteissa ympäri tehdasta.

On myös erittäin tärkeää kiertää tuotannon tiimeissä. Meiltä on henkilö jokaisen tiimin viikoittaisissa RCPS palaverissa, jossa koitetaan miettiä ratkaisuja ilmenneisiin ongelmiin. Tiimin esimies kiertää linjojen taulut myös viikoittain läpi ja katsoo eteneekö oman tiimin vastuulla olevat asiat sovituissa aikatauluissa.

Päivittäinen kierros oman tiimin tiloissa aamuisin on melkein päelinehto hyvälle esimiestyölle ja näin päivittäiselle johtamiselle. On tärkeää viedä informaatiota ajankohtaisista asioista eteenpäin tiimiin, ja viedä taas tiimin terveisiä eteenpäin niille joille se kuuluu. Positiivisen energian ja palautteen kautta hyvä tiimi saa entisestään lisää voimaa ja työilmapiiri pysyy hyvänä.

Kun palvelupyynnöjä tulee tehtaalta, niin työn suunnittelija tai päivystäjä katsoo ensiksi mistä on kysymys. Jos ei oikein pääse kärrylle mistä on kyse, niin täytyy lähteä katsomaan paikan päälle tilanne, tai voi soittaa palvelupyynnön ilmoittajalle, ja kysellä lisätietoja. Jos työ on tarpeen tehdä tai korjata, niin luodaan siitä työtilaus ja osoitetaan sekä palvelupyyntö että syntynyt työtilaus sopivalle henkilölle tehtäväksi. Ja näin tämä työ näkyy sitten tämän henkilön aloitusnäkyvän kohdassa ”Omat työt”. Varmasti myöhemmässä vaiheessa tästä lähtee myös hänelle sähköposti-ilmoitus. Samalla kannattaa tarpeen mukaan jo hieman aikatauluttaa tapausta, jos ei ole muita kiireitä niin määrittää heti työn alle. Ilmoittaja on kuitenkin jo palvelupyyntöä tehdessään itse jo priorisoinut tapauksen. Kuten palvelupyyntöotsikon alla oli mainintaa, että prioriteetilla 1 tehty pyyntö luo suoraan työtilauksen, se ei kuitenkaan tuo muutoksia töiden alkukäsittelyyn.

Prioriteetin 1 työ pitää tehdä aina loppuun saakka, ja päätös korjaustyöstä on saatava saman vuoron aikana. Yleisesti kunnossapitoteknikon pitää oma-aloitteisesti ottaa kaikkia töitä itselleen, kun palvelupyynnöjä tulee. Toiminnasta ei kannata tehdä jäykkää ja byrokraattista sillä tavalla, että aina pitää olla joku hyväksymässä tai antamassa töitä eteenpäin. Oma-aloitteinen työympäristö kehittää aina tekijäänsä. Kaikki pitää vaan ottaa tasapuolisesti mukaan toimintaan. Ja toista pitää myös auttaa ja tukea työssään, jo pelkästään sähkötöissä on tiimityön oltava tukevalla pohjalla ja toiseen pitää pystyä luottamaan.

Uusia ennakko- ja työsuunnitelmia käytiin yhdessä läpi, jotta jokainen tietää mitä pitää tehdä eri huolloissa. Kuitenkin niitä asioita oli paljon vähemmän kuin osattiin ennalta arvioida. Muutenkin lisääntynyt työkuorma on otettu hyvin vastaan, joku jopa joskus sanoi, että nykyään kuluvat päivät tosi nopeasti.

Työvuorolista						
Vko 9						
	Huollot	Testerin kalibroinnit	Mittalaite kalibroinnit	Vika/kehitys	Siivous	Päivystäjä
Henkilö1			X			
Henkilö2	X			X		
Henkilö3				X		X
Henkilö4	X					
Henkilö5			X			
Henkilö6						
Henkilö9		X				
Henkilö10		X		X		
Määräaikaishuollot	Maximoon merkatut huollot + lisäykset tarpeen vaatiessa					
Testerin kalibroinnit	Maximon aikataulun mukaisesti. Testerin virta, jännite yms. kalibroinnit. Myös safety testerit					
Mittalaite kalibroinnit	Tuotannon ja tuotekehityksen mittalaitteiden kalibroinnit					
Vika/kehitys	Maximon vikailmoitusten valvonta, ensianalysointi + korjaus (tarvittaessa tuki muilta).					
Siivous/varasto	Linjojen laatusuranta, vikatilanteiden ennakointi ja reagointi muutoksiin.					
Päivystäjä	Pitää paikat siistinä, hyllypaikat, tilaukset yms. (Varasto ei vielä käytössä). Ylläpidon tilat + varastolue					
	Katsoo päivittäin maximoon tulleet palvelupyynnöt ja valitsee omistajan työlle. Ohje: Palvelupiste --> palvelupyynnöt --> tila = NEW					
	Vapaat/Muut:					
	Lomalla kaksi henkilöä viikolla 9					

Kuva 25. Ylläpitotiimin työvuorolista

10.2 Uusien palvelupyyntöjen seuranta viikoittain

Roolista käytetään termiä päivystäjä. Päivystäjällä ei tähän paljoa aikaa päivässä mene. Kuitenkin olemme työyhteisössä, jossa kaikilla on selkeät roolit ja vastuut. Näin ollen pääsääntöisesti suurin osa palvelupyyntöistä löytää tekijänsä ilman päivystäjän työsuunnittelua. Päivystäjää tarvitaan kuitenkin aina välillä, jos joku tekee työtilauksen ulkopuoliselle toimijalle, joka käyttää Maximoa myös työn tekemisessä ja kuittaamisessa. Tämä tulee jatkossa varmasti yleistymään, ja useitakin urakoitsijoita saattaa käyttää Maximoa.

Kun tällainen pyyntö työstä Maximoon tulee, päivystäjä katsoo tapauksen läpi, kyselee perään, jos on jotakin epäselvää. Saattaa olla, että pitää erikseen tilata materiaalia kohteeseen, kuten pistorasioita tai kaapelia, ja kysellä myös aikataulua aloitukselle. Jos työ näyttää hyväksyttävältä, päivystäjä merkitsee työn omistajuuden tekeväälle työryhmälle, muuttaa työn ”hyväksytty-tilaan” ja merkitsee aloituspäivämäärän jos se on jo tiedossa. Kun työ on tehty, täytyy jonkun käydä tarkistamassa työ. Tämän voi tehdä joku meidän työntekijöistä, joka tietää asiasta. Yleensä päivystäjä tai työn tilaaja on kuitenkin tehnyt tämän. Vasta tämän jälkeen työn voi sulkea. Urakoitsija käyttää laskussa Maximon työtilauksen numeroa, jolloin voi jälkeinpäin vielä katsoa työn vaiheet ja aikataulun. Samalla meille jää leima tehdystä työstä järjestelmään.

Samalla päivystäjä voi pari kertaa päivässä katsoa, että työt etenevät hyvällä tehokkuudella. Saattaa myös tulla palvelupyyntöjä, joita ei kukaan huomaa tai ovat menneet väärään paikkaan. Niitä pitää sitten tarpeen mukaan viedä eteenpäin oikeille henkilöille tai hyljätä työ ja siirtää se vaikkapa kiinteistön omaan ohjelmaan.

Tuotannon osalta olen merkinnyt päivystäjän vuorolistaan. Alkuun olen kuitenkin ollut siinä roolissa. Kesäloman aikoihin tämä on vielä tärkeämpää, kun henkilöstöä on vähemmän. Kuitenkin tuotanto pyörii samalla tavalla silloinkin, ja meidän pitää pystyä reagoimaan vikatilanteisiin todella nopeasti.

11 MAXIMO APUNA TYÖSSÄ JA TYÖN SEURANTA

11.1 Työn tekeminen Maximon kautta

Ylläpidon eli huollon prosessit pitävät sisällään seuraavanlaista huoltotyötä.

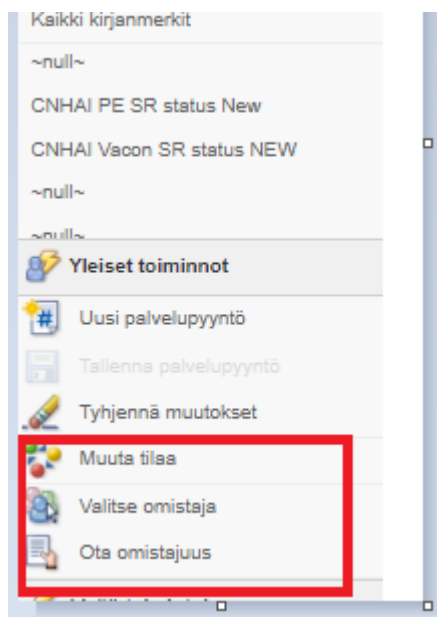
- Suunniteltu huolto
 - Ennakkohuolto, tehdään tietyin väliajoin. Perustuu yleensä valmistajan arvioon huoltosuunnitelmasta. Myös kalibrointityöt ovat tätä.
 - Ennakoiva huolto tai kuntoon perustuva huolto, tehdään myös suunnitellusti sopivalla ajanhetkellä. Voidaan kuunnella esimerkiksi moottorin käyntiääntä ulkoisilla mittareilla, ja määritellä tarvittaessa huoltotöitä.
- Korjaava huoltotyö
 - Suunniteltu korjaustyö. Laitetta voidaan edelleen käyttää, mutta se tarvitsee korjauksen. Työ pysähtyy vähäksi aikaa huollon ajaksi, mutta seisokki on suunniteltu etukäteen.
 - Korjaava huoltotyö, yleensä työ on pysähtynyt konerikon takia ja odottaa välittömästi korjaavia toimenpiteitä.

Kun palvelupyyntö saapuu maximoon, se on tilassa new eli uusi. Jos ilmoittaja on valinnut prioriteetin 1, siitä on suoraan syntynyt jo työtilaus. Eli palvelupyyntöä ei näin tarvitse erikseen käsitellä. Jos taas ilmoittaja on valinnut prioriteetin 2 tai 3, se pitää aluksi käsitellä. Tässä pitää jo muistaa se, että ilmoittaja ei tule näkemään syntynyttä työtilausta, vaan seuraa oman palvelupyyntönsä etenemistä ohjeen mukaan.

Kun käsittelet uuden palvelupyynnön, teet seuraavat asiat:

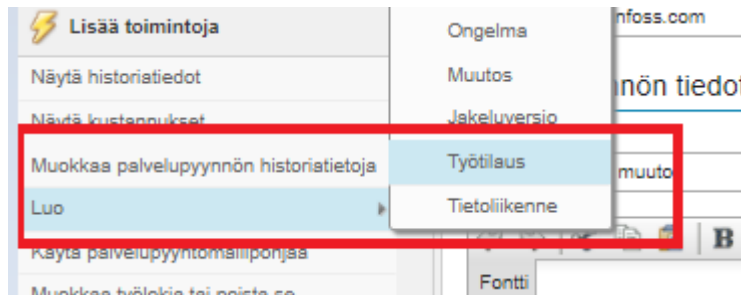
- Avaa palvelupyyntö.
- Ota omistajuus. Jos olet työnsuunnittelijan roolissa, valitse omistaja pyynnölle.
- Muuta pyynnön tila oikeaksi vastaamaan tilannetta.
- Luo palvelupyynnöstä työtilaus.

Mahdolliset työn tilat ovat uusi, jonossa, odottaa, työn alla, ratkaistu eli valmis tai suljettu. Vasemmasta sivuvalikosta löytyy kaikki tarpeelliset valinnat kyseisiin toimintoihin, jossa halutaan määritellä omistajuus ja muuttaa työn tilaa. **(Kuva 26.)**



Kuva 26. Palvelupyynnön toimenpiteet.

Työtilaus luodaan myös vasemmasta sivuvalikosta hieman alempaa. **(Kuva 27.)** Kun menet kursorilla ”Luo”-valikon päälle, niin oikealla avautuu uusi valikko. Sieltä valitaan työtilaus, joka siis luo kyseisestä palvelupyynnöstä työtilauksen, jota sitten lähdetään jatkossa tekemään.



Kuva 27. Työtilauksen luonti palvelupyynnöstä

Nyt alkaa työn toinen vaihe, kun aloitetaan työtilauksen tekeminen. Kun palvelupyynnöstä tehdään työtilaus, niin lähtötiedot tulevat mukana. Eli omaisuus tai sijainti löytyy jo valmiiksi työtilauspohjasta. Tässä vaiheessa tarvitsee tehdä vain seuraavat asiat:

- Valitaan oikea työn laji.
- Ota omistajuus. Jos olet työnsuunnittelijan roolissa, valitse omistaja työlle.
- Muuta pyynnön tila oikeaksi vastaamaan tilannetta.
 - Tilatiedon muuttaminen työtilaukseen päivittää myös palvelupyynnön tilan.
- Voit lisätä itsellesi työsuunnitelman, jos tiedät nämä jo tässä vaiheessa.

Kuvasta 28 nähdään työn lajin valinta, sekä mahdollinen suunnitelman välilehti työlle, jos haluaa sinne eri töitä listata. Kuitenkin, kun työ on tehty, niin tekijän täytyy lopuksi kirjoittaa tehdyt toimenpiteet. Työn lajeja on myös paljon muita liittyen erilaisiin tehtäviin. (**Kuva 29.**) Korjattavat asiat voivat olla isoja, joten ne on hyvä erikseen suunnitella, jolloin ne voi myös erikseen aikatauluttaa ja vaikkapa ohjata eri tiimeille töiksi. Työn laji on tärkeätä valita oikein, koska tulevat mittarit pohjautuvat noihin asioihin.

The screenshot shows a software interface with a top navigation bar containing tabs: Luettelonäkymä, Työtilaus, Suunnitelmat (highlighted with a red box), Toimeksiannot, Liittyvät tietueet, and Toteutuneet. Below the tabs is a 'Kartta' button. The main form area contains several input fields: Työtilaus (30226), Sijainti (4000000078), Omaisuus (4003130), Toimipaikka (FIVAA), Luokka (WORKORDEF), and Työn laji (CR). The 'Suunnitelmat' tab and the 'Työn laji' field are both highlighted with red boxes.

Kuva 28. Työtilaukseen tulevia pakollisia tietoja

WO Type	Description	Comments
ER	Hätäkorjaus	Toiminto seis, laiterikko, ei voida käyttää
CR	Vikakorjaus	Toimintaa voidaan jatkaa, mutta vaatii korjaavia toimenpiteitä
CRCAL	Varmennuskalibrointi	Kalibrointi suunnitellusta aikataulusta poiketen
PdM	Kuntoon perustuva huolto	Kunnonvalvontaa tai mittaukseen perustuvaa huoltoa
PM	Määräaikaishuolto	Aikataulupohjaista suunniteltua huoltoa
PMCAL	Kalibrointi	Mittalaitteiden kalibroitua
INSP	Määräaikaistarkastus	Viranomaisen tms. vaatimat tarkastukset joista syntyy raportti
PRLRG	Kehitysprojekti(Suuri)	Suuri kehitysprojekti
PRSM	Kehitysprojekti(Pieni)	Pieni kehitysprojekti
PRFCL	Laitteisto/Infra projekti	Laitteisto/infra projekti
PRSAF	Turvallisuus projekti	Turvallisuuden kuntoon saattamiseksi vaadittava projekti
SAFE	Turvallisuuspoikkeama	Korjattava turvallisuuspoikkeama
TPM	Kehitystyö	Kehitystyö
VERIF	Verifointi	Verifointi(muu kuin mittalaitteet)
VAL	Validointi	Laitteen toiminnan varmistusta tms.
PMVER	Verifointi(Mittalaitteet)	Verifointi(Mittalaitteet), mittalaitteen toiminnantarkastus

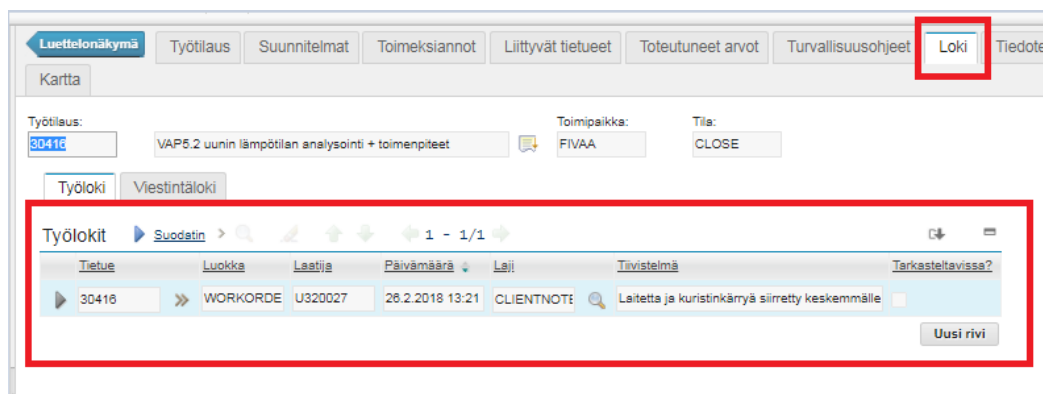
Kuva 29. Danfossilla käytössä olevat työtyypit

Kun työ tulee valmiiksi tekijän toimesta, täyttää hän työtilaukselle tarvittavat tiedot.

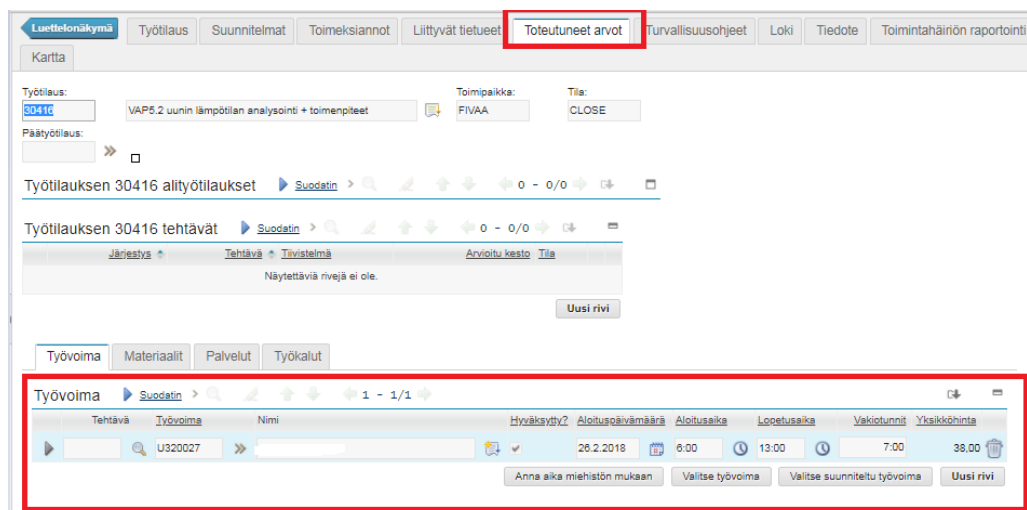
Tässä vaiheessa Maximoon merkitään seuraavat tiedot:

- Työlokiin tehdyt työt. Kirjataan kaikki tehdyt toimenpiteet. Vaikka työ ei tule heti valmiiksi, niin lokiin on syytä kuvan 30 mukaisesti eri vaiheet merkitä.

- Toteutuneet tunnit koko työstä.
 - Jos työtilauksella on ollut useita tekijöitä, niin kaikki tunnit pitää olla merkittynä. Omistaja on vastuuhenkilö. **(Kuva 31.)**
- Toimintahäiriön raportointiin merkataan vikatyyppi.
 - Vikatyypit eivät vielä ole meidän mieleen, ja siihen ollaan pyydetty muutoksia. Lista on globaali, joten se aiheuttaa hieman haasteita. Nykyinen lista on enemmänkin suunnattu toiselle toimialalle.
- Työn sulkeminen lopuksi.



Kuva 30. Työlokiin merkitään tehdyt työt



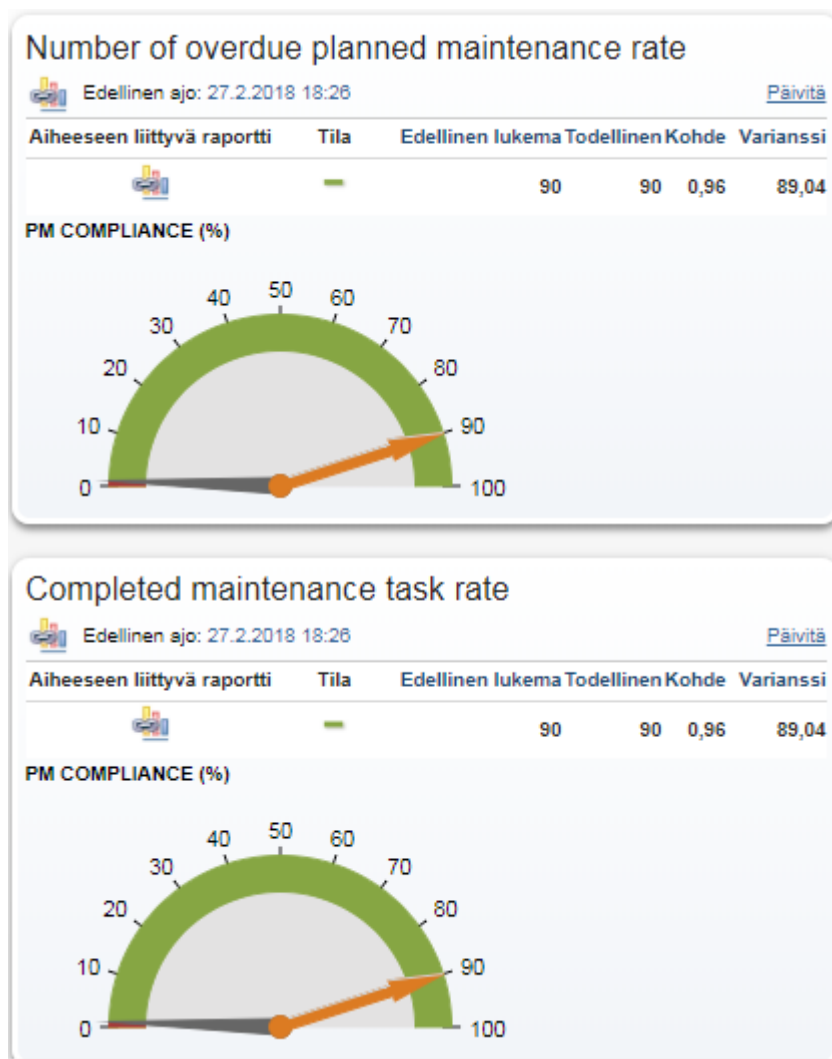
Kuva 31. Toteutuneet arvot eli käytetyt tunnit.

Tilan muutokset ja omistajuuden ottaminen tapahtuvat samalla tavalla kuin vasemmasta sivuvalikosta, kun oli jo palvelupyynnön kohdalla. Tila on pidettävä oikeana jo senkin takia, että se päivittää myös työhön liitettyä palvelupyyntöä. Palvelupyyntöä taas saattaa ilmoituksen tekijä seurata.

Normaalisti kun kunnossapitoteknikko tai kalibrointiteknikko tekee suunniteltuja töitä, kuten ennakkohuoltoja tai kalibrointeja, hän avaa suoraan työtilauksen ja ottaa omistajuuden ja suorittaa työn. Jos siinä työssä huomaa korjattavaa, niin hän tekee siitä uuden yksittäisen työtilauksen, eli, jos ei testerin virtakalibrointi mene rajoihin, ja joudutaan vaihtamaan virranmittauskortti. Tuosta virranmittauskortista tehdään oma työtilaus oikealle omaisuudelle. Näin meillä jää tuostakin työstä jälki. Virranmittauskortin vaihto on hyvä mainita vielä työlokiin alkuperäiselle ennakkohuollon työtilaukselle.

11.2 Mittareiden määrittely

Jo laatustandardi vaatii tiettyjen asioiden seuraamista. Ne pitää tuoda näkyville, ja ne myös käydään auditoinneissa läpi. Maximoon tulevat mittarit määrittelevät aika pitkälti prosessin omistajat. Alussa mietitään mitä asioita on tarpeellinen mitata, ja näiden pohjalta lähdetään miettimään onko kaikki tarpeellinen tieto tuotavissa Maximosta ulos. Mittarit eivät ole vielä käytössä, ja näin ollen niiden monitorointi ei ole vielä mahdollista. Kuitenkin asia on ennakkohuoltojen prosessin omistajalla isolla prioriteetilla, ja mittareiden on tarkoitus näkyä niin Maximossa kuin muissakin paikoissa vielä tässä alkukesän aikana. Kevään aikana on kuitenkin tehty paljon näkymätöntä työtä sen eteen, että meillä merkittäisiin työtilauksiin kaikki tarvittavat asiat, kuten työtunnit ja oikea työlaji, sen jälkeen voidaan saada aikanaan oikeata dataa eri mittareihin, jotka sitten aikaan tulevat Maximoon näkyviin. **(Kuva 32.)**



Kuva 32. Maximon mittarit odottavat vain ylösnostoa.

Mittarit, jotka prosessin omistaja on määritellyt mitattavaksi, ja näin myös tulevat käyttöön näkyvät kuvassa 33.

DDS KPI & PPI

- Weekly KPI
 - Planned maintenance time (hours)
 - Unplanned maintenance time (hours)
 - % Planned maintenance task overdue
 - MTBF
 - MTTR
 - Availability (equipment or location)
 - Service Request (created by priority)
- Monthly PPI
 - Unplanned maintenance time rate (%)
 - Number of overdue planned maintenance task (%)
 - Completed maintenance task rate (%)

Kuva 33. Maximon tulevat mittarit monitoroivat tehtyjä töitä.

Viikkotason mittarit:

- Planned maintenance time
 - Lasketaan tunteja työn lopetuksen ja aloituksen väliltä.
 - Työn lajit ovat suunniteltuja töitä.
- Unplanned maintenance time
 - Lasketaan tunteja työn lopetuksen ja aloituksen väliltä.
 - Työn lajeina odottamattomat vikatilanteet, jotka aiheuttavat pysähdysten työssä tai vaativat pikaista korjausta.
- % Planned maintenance task overdue
 - Mittaa myöhässä tehdyt työt.
 - Laskentakaavalla myöhässä olevat työtilaukset jaettuna kaikilla valmiilla ja suljetuilla työtilauksilla.
- Availability rate
 - Laitteen tai koneen aika, jolloin se on ollut käyttökunnossa.
 - Lasketaan käyttöaika vähennettynä seisokkijalla ja jaetaan tämä käyttöajalla.

- Seisokkiaikaan kuuluu suunnitellut, ei suunnitellut, työ pysähtynyt ja odotusaika.
- Käyttöaika on se aika, kun työntekijät ovat töissä tehtaalla.
- MTBF eli Mean Time Between Failure
 - Lasketaan aikaa laitteen vikaantumisen välillä, eli kuinka usein laite on vikatilassa.
- MTTR eli Mean Time To Repair
 - Lasketaan aikaa laitteen korjauksen välillä, eli kuinka usein laitetta pitää korjata.
- Service request
 - Valvotaan palvelupyyntöjen prioriteetteja.

Kuukausitasolla on oikeastaan aika pitkälle samoja mittareita. Myöskin valmiiksi tehtyjen huoltotöiden määrää mitataan, kuten myös myöhässä olevia. Mittarit näyttävät samalla ohjelman olevan käytössä ja töiden organisointi toimii.

Mittarit tulevat näkymään ja näyttämään arvoja myös Maximo-sovelluksessa tiettyjen työroolien aloitusnäkyssä. Näin voidaan jatkuvasti seurata, kuinka ollaan vaikkapa aikataulussa kalibrointien kanssa, ja kuinka usein joku tietty omaisuus vikaantuu ja paljonko ollaan tehty ennakkohuoltoja.

12 KEVÄT 2018

12.1 Sähköpostihälytykset ja sähköinen kuittaus

Kun töitä ohjelmalla tehdään paljon ja se työllistää monia ihmisiä eri tiimeistä, ei voida olla siinä oletuksessa, että kaikki ovat jatkuvasti tietokoneen edessä. Jo vanha Maint-ohjelma lähetti sähköposteja palvelupyynnöistä ja tulevista kalibroinneista. Näin reagointiajat saadaan pidettyä lyhyinä, ja työt osataan paremmin tehdä oikeaan aikaan. Nyt alkuun Maximossa ei ole tätä toimintaa ollut, ja onkin tärkeää saada tämä asia ennen kesää valmiiksi. Kesälomien aikaan tämä toisi lisää varmuutta, ja muutenkin on helppo soittaa vaikkapa sijaiselle. Nykyään miltei kaikille tulee sähköpostit jo omaan älypuhelimeen, joten saadaan helposti viestitettyä asiaa eteenpäin, jos itse on estynyt tai tekemässä muualla toista työtä loppuun. Alkukeväänä saatiin kalibroititöistä käyttöön jo sähköinen hyväksyntäkuvio. Työ etenee tietyn työrytmin kautta, ja lähettää sähköpostia aina ryhmälle, kun työ vaatii toimenpiteitä. Muutaman hengen ryhmässä määriteltiin helmikuussa 2018 sähköpostiin liittyvät asiat ja lähinnä missä ja kuka tietoa tarvitsee.

Listattiin seuraavat asiat, mistä pitää tietoa sähköpostitse lähettää:

Uusi palvelupyyntö. Palvelupyynnöstä lähtee viesti sen omaisuuden vastuuhenkilöille, esimerkiksi työkaluista ja testausjärjestelmistä omiryhmilleen.

Kun palvelupyyntö kuitataan suljetuksi, siitä lähtee sähköposti pyynnön ilmoittajalle, joten hän saa nopeasti informaatiota tilanteesta. Tämä on tärkeätä, jos olemme, esim. siirtäneet henkilöstöä muualle konerikon takia.

Ennakkohuolloista lähtee viikkoa aikaisemmin sähköpostia sijainnin omistajalle, jotta hän osaa jo hieman varautua tuleviin huoltoihin.

Työkalun tulevista kalibroinneista on myös hyvin tärkeätä saada linjoilla ja niiden työkaluvastaaville kaksi viikkoa aikaisemmin viestiä. Työkalut on kalibroitu kerran kuukaudessa tähän mennessä. Toki siitäkin on ollut nyt paljon keskustelua, onko se verifiointia vai kalibroitua. Työstä ei synny todistusta, mutta ne kalibroidaan akkreditoidusti kalibroituja kalibraattoria vasten.

12.2 Omaisuuden merkitseminen

IBM:ltä kysyttiin jo hyvissä ajoin omaisuuksien merkitsemisestä. Havaittiin jo roll out-vaiheessa, että käyttäjä ei pysty helposti tekemään palvelupyyntöä, jos hän ei tiedä mikä omaisuus on kyseessä. Samanlaisia omaisuuksia on kuitenkin käytössä tuotantolinjoilla useita kymmeniä, joten tarve oli pikainen. Tarran pitäisi kertoa omaisuuden numero ja antaa lyhyt kuvaus. Samalla kalibrintityöstä pitää saada tarra, joka kertoo milloin kalibrintityö on tehty, ja milloin se pitää tehdä seuraavan kerran. Tämä auttaa myös moneen asiaan ja tuo visuaalista mahdollisuutta tarkastaa asioita.

Kuitenkaan IBM ei pystynyt tällä aikataululla vastaamaan tarpeeseen, joten ostimme itse meille kolme tulostinta käyttöön. Shark-nimisiä tulostimia, joiden hinta on 500 € kappale. **(Kuva 34.)** Päädyttiin noihin, koska niihin saa kaikenkokoisia tarroja ja hinta oli edullinen. Sain yhden lisäresurssin noin kuukaudeksi lainaan, ja lähdimme miettimään aluksi tarran ulkonäköä. Omaisuuksia on erikokoisia, joten kahta erikokoista tarraa tarvittiin. Isoihin testereihin liimattiin isommat tarrat ja pieniin mittalaitteisiin pienemmät tarrat.



Kuva 32. Shark-tulostin omaisuuksien hallintaan.

Tarrojen liimaamiseen, kaikkiin yli 3 700 kappaleeseen menee, hetki aikaa, joten päätettiin alkaa ensiksi tuotannon alueelta, kuitenkin on tärkeätä nopeasti reagoida tuotannosta tuleviin ongelmiin. Tuotannon testereiden sähköturvallisuuksitestit tehdään Fineron valmistamalla Quanti-testerillä, joka pystyy tekemään kaikki vaadittavat testimuodot. Siihen tehtiin tarra, josta käyttäjä näkee tarvittavat asiat tehdäkseen palvelupyynnön oikealla omaisuudelle. **(Kuva 35.)** Tarrasta näkyy esimerkiksi omaisuusnumero 4003121, joka kertoo kaiken olennaisen omaisuudesta. Se on kokoa 1,5 cm * 3 cm.

Testausjärjestelmiin ja testereille liimattiin hiukka isompi tarra, kokoa 4 cm * 5cm. **(Kuva 36.)**

Tarrojen paikat ovat standardoitu, joten käyttäjä osaa etsiä niitä aina samoista kohdista.

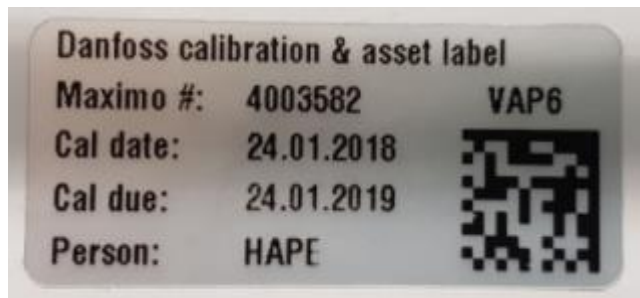


Kuva 33. Finero Quantin omaisuustarra



Kuva 34. Testerissä oleva omaisuustarra

Kalibrointitarraan lisäsimme ajankohdan suoritetusta kalibrointityöstä, seuraavan kalibroinnin määrääjasta, kalibroinnin tekijästä lyhenteen sekä tietenkin omaisuuden numeron ja tunnistekuvauksen. **(Kuva 37.)** Samanlainen tarra kalibrointityöstä tulee kaikkiin kalibroitaviin omaisuuksiin, eli sisäisesti ja myös muualla kalibroitaviin.



Kuva 35. Kalibroinnista kertova tarra omaisuuteen liimattuna

12.3 Päivittäinen ylläpito

Organisaatio muuttuu jatkuvasti, kun töitä pyritään tehostamaan. Layoutit tehdään noudattaen Danfossin luomaa tehokkuusohjelmaa, joita on tehtaalla suoritettu nyt jo usean vuoden eri tuotantolinjoilla. Ohjelmassa pyritään poistamaan kaikkia hukkan muotoja, ja näin tehostamaan tuotantoa. Yhtenä isoimpana hukkana nähdään turhat kävelyt, joten nykyään materiaalit pyritään tuomaan lähelle kokoonpanijaa. Näin myös omaisuudet eli työkalut ovat tärkeässä roolissa, ne pitää olla käytännölliset ja sopia tehokkaaseen työtapaan. Samalla testereitä voidaan siirtää muuttuneen tilauskannan mukaan. Viedään testereitä sinne, missä niille on tarjolla paras käyttöaste ja saadaan tarvittava määrä laitteita testattua.

Muutokset tarkoittavat myös Maximon kannalta tiukkaa hallintaa ja ylläpitoa. Tarvitaan tieto muutoksista, jotta omaisuudet pysyvät oikeilla sijainneilla. Näin myös sähköpostit lähtevät töistä oikeille henkilöille.

Viikoittain tulee myös uusia työkaluja tehtaalle, ja ne pitää myös saada hallitusti Maximon tietokantaan. Siinä helpottaa kuitenkin se asia, että tehtaalla on vain kaksi henkilöä, jotka uusia työkaluja tilaavat. Näin ollen ne tulevat aina heidän kautta, ja

käyttäjää saa sen vasta kun kaikki asiat ovat kunnossa. Näihin kuitenkin tarvitaan myös nuo omaisuusmerkinnät, jotka pitää tehdä ja käydä merkkäämassa laitteeseen tai työkaluun.

Uusia testereitä tarvitaan myös joka vuosi. Joko tilataan lisääntyneen tilauskannan vuoksi tai sitten rakennetaan uusia testereitä korvaamaan vanhentuneita testereitä ja testausjärjestelmiä. Ollaan sovittu, että varsinkin uusien testereiden kanssa toimitaan niin, että käyttöönottoja ottaa käyttöön tulevista omaisuuksista tiedot ylös ja tuo ne Superuserkäyttäjälle. Testeriin voi kuulua kuitenkin useita omaisuuksia. Tämän jälkeen Superuser tai harjaantunut Maximon käyttäjä tekee omaisuuksille tarvittavat työt, kuten niille määritellyt ennakkohuollot ja työsuunnitelmat, ja vaadittavat kalibrointityöt. Työnä se vie noin tunnin, kun uusi testeri kokonaisuudessaan liitetään töineen Maximoon.

Robottiikkaa ja automaattisia kuljettimia ollaan myös tuomassa tehtaalle tämän vuoden aikana. Ne vaativat myös ylläpitoa ja erilaisia tarkastuksia. Samoin niiden ympärille rakennettavat ratkaisut vaativat huoltotoimenpiteitä, jotta laitteet pysyvät kunnossa. Uusia hankintoja kun tehdään, on prosessiin lisätty vaihe missä valmistajan täytyy myös toimittaa meille huoltosuunnitelma laitteesta. Näin myös ylläpito otetaan projektissa mukaan paljon ennen tuotantoon vapautusta, ja näin saamme oman työmme tehtyä, ja voimme nostaa esille omia näkemyksiä huollettavista ja tarkistettavista kohteista. Kun valmistaja toimittaa huoltolistan, niin se helpottaa paljon meidän työtä, kun saamme samalla myös varmasti oikeat huollettavat asiat.

Myös jatkuva töiden kehittäminen ja uusien työsuunnitelmien luonti ovat hyvin olennaista, näin saadaan samalla koko sovellus pysymään käytössä, ja työkaluna vielä seuraavat 15 vuotta, kuten vanha Arrow Maint-sovellus meitä vuosia palveli.

Jatkuvaan ylläpitoon ja kehittämiseen on kuitenkin annettu meiltä resursseja vielä ainakin täksi vuodeksi ja näin me saamme IBM:lle vielä paljon asioita työstettäväksi, ja varmasti vuoden jälkeen kaikki asiat ovat vielä paljon paremmalla tasolla.

13 JOHTOPÄÄTÖKSET JA TULKINTA

Elämme nyt maaliskuuta 2018. Maximo on ollut käytössä nyt jo muutaman kuukauden. Suljettuja työtilauksia on noin 500 kappaletta. Määrässä siis mukana kaikki työlajit. Keskimäärin huoltoja tai muita tarkastettavia asioita on noin 50 kappaletta viikossa. Kalibrointityöt ovat lähteneet paremmin käyntiin myös tuotekehityksen puolella, ja laitteet tuodaan yhä useammin ajoissa kalibrointilaboratorioon. Tuotekehitys sai myös alkuvuonna kaksi resurssia hoitamaan sekä ennakko- ja huoltoja että kalibrointitöitä. Se lupaa paljon hyvää ja varmasti tämä rupeaa nopeasti näkymään tuloksissa. Useampi silmäpari näkee aina enemmän ja samalla tietotaitoa on laidasta laitaan, ja näin myös ongelmia voidaan ratkoa sisäisillä resursseilla enemmän, ja tämä taas säästää rahaa.

Palautekyselyn mukaan myös Maximo sovelluksena sai hyvät arvosanan. Tein kyselyn, jossa kysyin käyttäjiltä mielipiteitä seuraaviin asioihin:

- Maximon visuaalinen yleisilme
- Maximon käyttö on sujuvaa ja helppoa
- Maximo toimii aina kun tarvitaan
- Minun on helppo löytää sieltä mitä etsin

Vastauksissa ympyröitiin arvosana yhden ja viiden väliltä. Ykkönen oli heikko ja numero viisi antoi parhaan arvosanan. Tuloksissa visuaalinen ilme ja asioiden löytäminen helposti saivat parhaimmat arvosanat, eli nelosen. Kuitenkin käyttö ja ohjelman toimiminen saivat vain kolmosen.

Ongelmat sovelluksen käytössä ja sen tuomat haasteet tiedostinkin aika pitkälle. Ohjelma tuotiin kuitenkin aika nopeasti käyttöön, eikä oikein kenelläkään ollut mitään kokemuksia sen käytöstä oikeissa töissä. Näin ollen ohjeiden teko, mitä tässä opinnäytetyössäkin paljon on, on erittäin tärkeää saada nopeasti kaikille käyttöön.

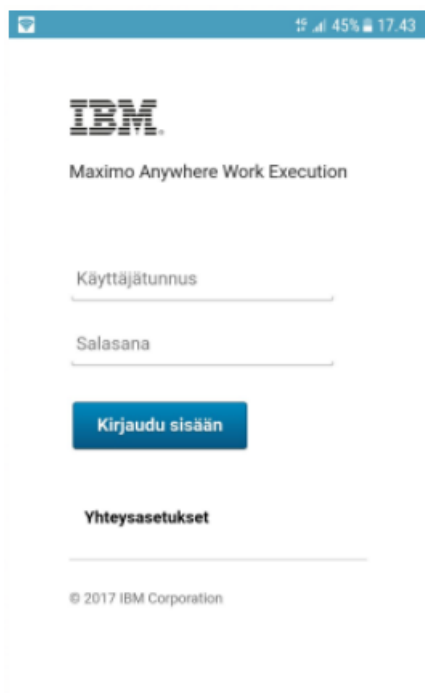
Palautteen antoi 56 työntekijää.

IBM:llä on ollut muutaman kerran haasteita ohjelman kanssa kevään aikana, ja pisimmillään Maximo oli poissa käytöstä noin kahdeksan tuntia. Tuo on pitkä aika varsinkin, jos joku kriittinen laite vikaantuu. Olemme kuitenkin pärjänneet ja puhelimet ovat kuitenkin melkein kaikilla, joten voi hälyttää apua tarvittaessa. IBM on kuitenkin noista tilanteista ottanut oppia, ja aika pitkään miettivät aina millä saavat estettyä nuo vastaavat tilanteet jatkossa. Varmasti osasyynä on jatkuvasti kasvava tiedon määrä, kun uusia tehtaita ottaa Maximon käyttöön. Kaikki omaisuudet tulevat samaan tietokantaan, ja Vaasasta voi tarvittaessa myös katsoa muiden tehtaiden omaisuuksia ja töitä.

14 TULEVAISUUS

14.1 Jatkokehitys

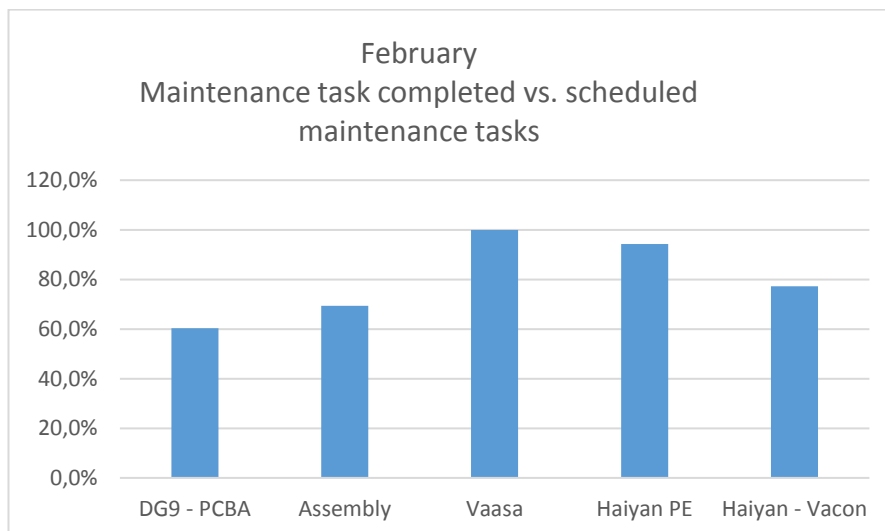
Seuraavassa vaiheessa tullaan ottaman käyttöön Maximo anywhere-mobiilisovellus. Sovellusta voidaan käyttää Applen ja Androidin käyttöjärjestelmillä. **(Kuva38.)** Työsuunnittelijoille tabletti olisi todella näppärä apu, voisi tehdä tuotantokierroksilla havaintoja nostaa töitä Maximon työlistalle, samalla ohjata sen suoraan oikealle tekijälle tehtäväksi. Myöskin testerin kalibroinnissa Maximo anywhere toisi paljon sujuvuutta, kun omaisuuksia voidaan vaihdella ja siirrellä omaisuuksien välillä jo itse työtä tehdessä testerin luona. Näin ei tarvita mukana paperia ja kynää, josta sitten toimistossa asiat siirretään Maximoon päivän päätteeksi.



Kuva 36. Maximo anywhere-sovelluksen näkymä omassa Android-puhelimessa

14.2 Tärkeitä stepit loppuvuodelle

Tärkeimmät asiat kevään aikana on saada mittarit ylös, jotta onnistutaan mittaamaan tehtyjä asioita ennakkohuoltojen ja kalibrointitöiden osalta. Ne pitää olla jo kesän auditointeja varten, mutta onhan ne pakolliset myös oman tiimin kannalta. Näin voidaan asettaa tavoitteita ja voidaan mitata tärkeitä asioita, niiden pohjalta voidaan myös rakentaa henkilökohtaiset tavoitteet tiimissä. Prosessinomistaja on tehnyt alkuvuonna joitakin kuukausitason väliaikaisia mittareita, jolla voidaan jotain toiminnasta raportoida. Kuvassa 39 näkyy miten helmikuussa on määriteltyjä ennakkohuoltoja tehty aikataulussa taajuusmuuttaja segmentin tehtaissa. Vaasan tehtaan suoritus on kiitettävällä tasolla.



Kuva 37. Ennakkohuollot aikataulussa

Kalibroinnissa seuraavat tärkeät askeleet ovat mittausepävarmuuden laskeminen mukaan kalibrointeihin. Se tuo lisää luotettavuutta sisäisiin kalibrointeihin ja takaa näin ammattimaisen toiminnan jatkossa.

Myös kaikkien tehtaalla olevien omaisuuksien parempi hallinta edellyttää kaikilta selvää tason nostoa. Selkeästi tarvitaan yhtenäinen linja koko talon osalta liittyen huoltojen tekemiseen. Tuotekehityksen ja sähkönjakelun puolella jää joka kuukausi jopa satoja huoltoja tekemättä, kun tarvittavia resursseja ei ole työtä tekemään. Nyt on selkeästi yhtenäinen sovellus, jolla kaikki on mahdollista. Mittarit tulevat

näyttämään suuntaa, ja toivottavasti myös epäkohtiin saadaan sopivat ratkaisut. Vaasan tehdas haluaa olla Maximon käytössä se aktiivisin ja aikaa saavin yksikkö.

LÄHTEET

/1/ J. Hannus, HM&V Research Oy 1991, Prosessijohtaminen. s. 115-127

/2/ Danfossin kotisivut. Mikä on taajuusmuuttaja? Viitattu 3.3.2018.

<http://drives.danfoss.fi/danfoss-drives/what-is-an-ac-drive/#/>

/3/ IBM:n suomen sivut. Viitattu 1.3.2018

<https://www.ibm.com/fi-fi/>

/4/ Maximon käyttöohjeet ja tuoteselostus. Viitattu 1.3.2018

http://maxipoint.fi/images/Maximo_EasyFlex.pdf

/5/ Wikipedia. Viitattu 3.3.2018.

<https://fi.wikipedia.org/wiki/Kalibrointi>

/6/ Danfossin kotisivuilla uutinen Maximosta. Viitattu 3.3.2018

<https://workplace.danfoss.net/newscenter/drives-newscenter/dds-fi-news/maximo-uusi-tyoekalu-kunnossapitoon/>

LIITE 1

Danfoss Drivesin Maximo ohjeet sisäiseen käyttöön.

Ohjeet tehtiin työohjemuodossa Danfossin viralliselle pohjalle, ja se koostui seuraavista osioista.

Yleistä

- Mikä Maximo on?
- Miten se toimii?

Kirjautuminen ja perusasetukset

- Ensikirjautumisohjeet
- Perusasetusten määrittely henkilötasolla

Työtilausten käsittely

- Työtilauksen tekeminen
- Oikea-aikaisuus
- Työtuntien kirjaus

Palvelupyynnin luonti

- Kuka tekee ja mitä?

Uuden omaisuuden luonti

- Mitkä kentät ovat pakollisia täyttää?
- Mitä töitä omaisuudelle tulee?

Uuden työsuunnitelman luominen

- Mikä on työsuunnitelma
- Miten se tehdään

Uuden ennakkohuollon luominen

- Omaisuuden määrittely
- Oikean työsuunnitelman valinta

Omaisuuden siirto

- Koska sitä tarvitaan?
- Kuinka se tehdään oikein